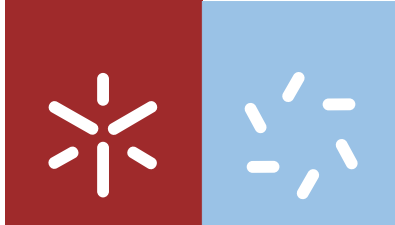


Universidade do Minho
Escola de Ciências

Maria Luísa de Castro Santos Costa

**Construção de um jogo interativo para
o ensino da Química no 3º ciclo do Ensino
Básico, aplicado aos conteúdos
programáticos do 8º ano**



Universidade do Minho

Escola de Ciências

Maria Luísa de Castro Santos Costa

**Construção de um jogo interativo para
o ensino da Química no 3º ciclo do Ensino
Básico, aplicado aos conteúdos
programáticos do 8º ano**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Ciências - Formação Contínua de Professores
Área de Especialização em Física e Química

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Carlos Jorge Ribeiro da Silva

DECLARAÇÃO

Nome: Maria Luísa de Castro Santos Costa

Endereço eletrónico: luisacsc@gmail.com

Telefone: 913379865

Número de cartão de cidadão: 7743539

Título da dissertação: Construção de um jogo interativo para o ensino da Química no 3º ciclo do Ensino Básico, aplicado aos conteúdos programáticos do 8º ano

Orientador: Professor Doutor Carlos Jorge Ribeiro da Silva

Designação do mestrado: Mestrado em Ciências - Formação Contínua de Professores, Área de Especialização em Física e Química

Ano de conclusão: 2013

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE

Universidade do Minho, ____/____/____

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À minha família, em geral, por ser a minha estrutura e força.

Para a minha mãe, a quem devo tudo o que sou.

Para o meu pai que, embora já não esteja presente, me verá e estará orgulhoso de mim.

Para as minhas filhas, Joana e Marta, que são o meu bem mais precioso, como exemplo de que com esforço, empenho e trabalho tudo se alcança.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu Professor Orientador, Carlos Jorge Ribeiro da Silva, pela orientação dispensada, colaboração, compreensão e apoio dados, na concretização da tese aqui apresentada.

Desejo também agradecer à Professora Doutora Anabela Cruz dos Santos pela disponibilidade e partilha concedidas e reconhecer o seu enorme contributo na realização desta tese.

Pretendo ainda agradecer a todos aqueles que, de algum modo, colaboraram na concretização desta tese, a destacar:

Luís Manuel Peixoto Azevedo

Ana Maria de Castro Santos Costa

Jorge Duarte Silva

Maria Isabel de Moura Leitão Santos

Para todos o meu simples, mas singelo obrigado

RESUMO

O trabalho efetuado centrou-se na construção de um jogo didático interativo relacionado com o ensino da unidade “Reações Químicas” para aplicação a alunos que frequentam o oitavo ano de escolaridade, tendo-se desenvolvido todos os elementos do jogo "Corrida da Química" baseado nos tradicionais jogos de tabuleiro, usando-se, neste caso, a Tabela Periódica. A escolha ficou a dever-se à constatação, que seja do nosso conhecimento, da escassez deste tipo de jogos didáticos em Portugal.

Na metodologia empregue visou-se aplicar o jogo didático a uma amostra de 46 alunos, pertencentes a duas turmas da E.B2,3 de Gualtar, e proceder à avaliação da utilização e interesse do mesmo no processo de ensino/aprendizagem.

A investigação foi qualitativa, utilizando como instrumentos de recolha de dados a observação e registo fotográfico das aulas em que houve a aplicação do jogo, analisando-se a interação entre professor/alunos/jogo e, quantitativa, a qual foi realizada com base num Teste Inicial e num Teste Final, dados aos 46 alunos em dois períodos distintos, antes e após realizarem o jogo. Posteriormente, efetuou-se o tratamento estatístico dos dados obtidos no Teste Inicial e com base nos resultados alcançados aplicou-se o Teste Final. De seguida, procedeu-se à subsequente análise dos resultados, os quais permitiram constatar que a turma A tem um aproveitamento consideravelmente superior ao da turma D nos dois testes. De salientar que a turma que alcançou melhorias mais expressivas foi a turma D, pois na maioria das questões a percentagem total de acertos aumentou de um modo significativo do Teste Inicial para o Teste Final. Constatamos que a aplicação do jogo didático teve efeito nos conhecimentos adquiridos pelos alunos pois os resultados melhoraram notavelmente em ambas as turmas.

Como conclusão, considera-se que a aplicação de um jogo interativo para o ensino da Química no 8º ano”, propiciou a oportunidade, para os alunos, de reorganização dos esquemas de assimilação e ajuste ao processo de ensino/aprendizagem possibilitando a construção dos conhecimentos em química relacionados com o ensino da unidade “Reações Químicas”.

Espera-se com esta tese, aumentar a motivação dos professores de Ciências Físico-Químicas para o uso/construção de atividades lúdicas como recursos didáticos no ensino de Química, mais adequados para a formação dos alunos, permitindo-lhes desenvolver competências que promovam o sucesso escolar e a sua inclusão na escola e na sociedade.

PALAVRAS CHAVE: jogo didático interativo; química; construção.

ABSTRACT

This thesis describes the construction of an educational interactive game within the framework of the subject “Chemical Reactions” and also its implementation with students attending the eighth grade. The work involved the construction of elements of the game that was based upon a traditional board game, in this case using the Periodic Table.

Choosing this project had to do mostly with the fact that, to the best of our knowledge, this type of educational game is very scarce in Portugal.

In the methodology used, we presented the educational game to a sample of 46 students from two different classes attending the Basic Education School E.B. 2,3 in Gualtar (Braga, Portugal).

The aim of our work was to assess the use and interest of the game in the teaching/learning process. We conducted a qualitative study and referred to observation and photographic records of the classroom whenever the game was used as instruments for collection. We assessed the interaction between teacher/student/game. We also conducted a quantitative analysis based on an Initial Test and on a Final Test to the 46 students in two different moments, i.e., before and after using the game. Specifically, we conducted a statistical analysis on the data obtained from the Initial Test, and on the basis of the results obtained we then applied the Final Test. Subsequent analysis to the results showed that students from class A performed considerably better than students from class D. It should be noted that students from class D attained a more expressive improvement, as the total percentage of hits increased significantly in the majority of questions from the Initial Test to the Final Test. We established that using the educational game had an effect on the knowledge of the students because results improved remarkably in both classes. We believe introducing an interactive game in the teaching of Chemistry to eighth graders has brought about the opportunity for students to reorganize their models for acquisition of knowledge and to readjust to the process of teaching/learning, thus enabling the construction of knowledge in Chemistry regarding the subject “Chemical Reactions”.

With this thesis we expect to motivate teachers of Physical Sciences for the use/construction of playful activities within the scope of Chemistry, as they are more adequate for the training of the students, thus enabling them to develop competences that promote success in school as well as their inclusion in school and society.

KEYWORDS: educational interactive game; chemistry; construction

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	
AGRADECIMENTOS	
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GERAL	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xv
CAPÍTULO 1 - OBJETIVOS E ORGANIZAÇÃO	1
CAPÍTULO 2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. Importância do uso de jogos didáticos como auxiliares de aprendizagem	7
2.2. Exemplos de uso de jogos didáticos no processo de aprendizagem da Química	15
CAPÍTULO 3 – CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO JOGO “CORRIDA DA QUÍMICA”	19
3.1. Objetivos e princípios de funcionamento do jogo	19
3.2. Elementos que constituem o jogo	20
3.3. Elaboração e construção dos elementos do jogo	21
3.3.1. Regulamento do jogo	21
3.3.2. Tabuleiro de jogo	23
3.3.3. Cartões de jogo e elementos auxiliares das diversas tarefas	25
3.3.3.1. Conceção e elaboração do cartões da tarefa “Responde rápido”	26
3.3.3.2. Elaboração dos cartões e material auxiliar da tarefa “Estás no laboratório”	28
3.3.3.3. Elaboração dos cartões e material auxiliar da tarefa “Constrói um molécula”	29
3.3.3.4. Elaboração dos cartões e do material auxiliar da tarefa “Constrói um puzzle”	32

CAPÍTULO 4 - MÉTODOS IMPLEMENTADOS PARA O ESTUDO DO IMPACTO DO JOGO	35
4.1. Descrição da amostra de estudo	35
4.2. A implementação e desenvolvimento do jogo	36
4.3. Elaboração e implementação dos testes de avaliação inicial e final	38
4.4. Elaboração e implementação dos testes usados para a avaliação da eficácia do uso do jogo no processo de aprendizagem	38
4.5. Breve descrição do procedimento seguido no tratamento estatístico de resultados	41
 CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	 45
5.1. Da análise descritiva	45
5.2. Da análise inferencial	54
 CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES	 61
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 63
 ANEXOS	 71
Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido	73
Anexo 2. Cartões usados na Etapa 2: Responde Rápido	83
Anexo 3. Cartões usados na Etapa 3: Responde Rápido	91
Anexo 4. Cartões usados na Etapa 1: Estás no Laboratório	95
Anexo 5. Cartões usados na Etapa 1: Estás no Laboratório (cartões frente e verso)	101
Anexo 6. Cartões usados na Etapa 2: Constrói uma Molécula	109
Anexo 7. Imagens de moléculas	113
Anexo 8. Fotografias de modelos de átomos	115
Anexo 9. Cartões usados na Etapa 3: Constrói um Puzzle	117
Anexo 10. Imagens de puzzles iónicos	121
Anexo 11. Teste Inicial - Etapa 1	123
Anexo 12. Teste Inicial - Etapas 2 e 3	129
Anexo 13. Teste Final - 9ºA	135
Anexo 14. Teste Final - 9ºD	141
Anexo 15. Folha de registo das jogadas	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagem do tabuleiro do jogo	24
Figura 2. Reprodução das imagens utilizadas para assinalar as várias tarefas a realizar	24
Figura 3. Representação do código de cores de casas de penalização ou bonificação	25
Figura 4. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa - Responde rápido	28
Figura 5. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Estás no laboratório	28
Figura 6. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Constrói uma molécula	30
Figura 7. Fotografias de modelos de átomos construídos	31
Figura 8. Fotografias de modelos de moléculas construídas usando os modelos produzidos	31
Figura 9. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Constrói um puzzle	32
Figura 10. Construção do puzzle iónico representativo da substância iónica cloreto de sódio	33
Figura 11. Construção do puzzle iónico representativo da substância iónica sulfureto de ferro (II)	33
Figura 12. Peças de puzzle produzidas para a realização da tarefa "Constrói um puzzle"	34
Figura 13. Disposição das equipas/grupos de alunos na sala de aula	37
Figura 14. Arranjo da mesa onde se encontravam reunidos os elementos auxiliares do jogo “Corrida da Química”	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição do tipo de tarefas (representado pelos símbolos correspondentes) ao longo das diversas etapas do jogo	26
Tabela 2. Organização do Teste Inicial em questões, subquestões e conteúdos programáticos para o 9ºA e 9º D	40
Tabela 3. Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 1 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD	46
Tabela 4 . Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 2 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD	47
Tabela 5. Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 3 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD	47
Tabela 6. Questões e conteúdos programáticos do Teste Final do 9ºA	50
Tabela 7. Questões e conteúdos programáticos do Teste Final do 9ºD	51
Tabela 8. Distribuição dos resultados alcançados nas questões em que ambas as turmas obtiveram insucesso inferior a 50% constantes no Teste Final (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD	52
Tabela 9. Análise comparativa dos resultados obtidos no Teste Inicial e no Teste Final (média, percentagem), do 9ºA e 9ºD	53
Tabela 10. Resultados obtidos no Teste Inicial analisados com recurso ao Teste ANOVA para o 9ºA e 9ºD	55
Tabela 11. Comparação entre resultados obtidos no Teste Inicial e no Teste Final analisados com Teste ANOVA para o 9ºA e 9ºD	59

CAPÍTULO 1 - OBJECTIVOS E ORGANIZAÇÃO

A atividade profissional de um docente envolve várias componentes, incluindo o empenho em se manter atualizado quanto aos conteúdos programáticos e quanto às estratégias utilizadas na prática pedagógica tendo como objetivo a melhoria contínua das capacidades exigidas para melhorar assegurar a melhoria do processo–aprendizagem que terá reflexo no desenvolvimento das competências necessárias a adquirir pelos alunos.

Com este trabalho pretendemos desenvolver, implementar e avaliar um instrumento auxiliar de ensino que possibilite a dinamização de atividades lúdicas na sala de aula, procurando com o mesmo consolidar os conteúdos lecionados e melhorar o aproveitamento.

A educação enfrenta atualmente grandes mudanças e sentimos a necessidade de acompanhar essa realidade, atuando no sentido da melhoria das práticas pedagógicas e tentando garantir a todos os alunos o desenvolvimento de competências que permitam o sucesso escolar e a sua inclusão na escola e na sociedade.

O enquadramento sócio económico da maioria dos alunos da escola onde leciono situa-se num escalão social e económico médio-baixo uma vez que a maioria dos pais tem como habilitações académicas os 6º e 9º anos de escolaridade.

Contata-se que os resultados escolares dos alunos desta escola situam-na no 449 lugar do ranking das escolas [1] o que pode traduzir outras causas que influenciem esses resultados. A falta de motivação dos alunos é talvez, de entre outras, a principal causa, sendo essa resultante de vários fatores: a divergência de interesses, relativamente aos conteúdos programáticos e a pouca eficiência das metodologias de ensino que são usualmente utilizadas para transmitir conceitos que apesar de presentes no quotidiano exigem que o professor adote estratégias de ensino que permitam fazer essa ponte com o “mundo”! Uma outra condicionante da aprendizagem das disciplinas do espectro das ciências exatas é devida ao facto do “processo tradicional de ensino” estar, ainda, centrado na memorização de conceitos e fórmulas e a sua aplicação para resolução de questões. As limitações e condicionantes das atuais correntes

metodológicas de ensino também contribuem para que os alunos considerem a disciplina muito difícil.

Com base na troca de experiências profissionais, constata-se que a prática didática mais usual centra-se na utilização do manual. É uma abordagem cómoda pois o professor assume que este “contém tudo”: os conteúdos programáticos; os exercícios e sugestões de algumas atividades experimentais que permitem planejar e ocupar toda a carga horária letiva atribuída e planeada.

Deve-se contudo salientar que o problema não reside no manual didático pois, ao conter os conteúdos programáticos de cada disciplina, cumpre o seu papel pedagógico ao facilitar o trabalho do docente e ao auxiliar os alunos no processo ensino/aprendizagem, mas na assunção que este é suficiente. Face ao atual estado de envolvimento das tecnologias de informação na vida dos alunos e dos professores, estes novos veículos de comunicação e aprendizagem têm que ser transpostos para a realidade da didática usada na escola.

A recente disponibilização de meios multimédia na sala de aula permite a apresentação de informação em suporte digital, como vídeos ou de montagens de sequências de imagens (vulgarmente designados por powerpoints). Complementadas estas metodologias com a realização de atividades experimentais, seja a observação de demonstrações de experiências realizadas pelo docentes ou de experiências pelos alunos, permite-se um significativo envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, uma vez que se regista um óbvio aumento da sua participação. São práticas bastante utilizadas atualmente e podem ser encaradas como um avanço, no entanto, são incapazes de impulsionar o aluno a construir ativamente a sua aprendizagem, uma vez que este representa um papel passivo.

O recurso de todos estes utensílios de aprendizagem exige uma mais eficiente gestão da dimensão limitante, o tempo, pelo que a sua escassez limita o trabalho dos docentes em efetuar uma utilização ponderada e diversificada dos vários instrumentos de ensino com o objetivo de dinamização das aulas e estimular a aprendizagem.

Concluindo, para se aproximarem os alunos da realidade é não só necessário o uso de uma linguagem atrativa, mas também aproximar, idealmente procurar-se-ia integrar os conteúdos no fenómenos e processos que decorrem no mundo e em particular nas suas vivências diárias e aplicar as estratégias de ensino adequadas ao seu nível etário, interesses, e aos ritmos e dificuldades de aprendizagem que estes evidenciem.

Barros *et al* [2] propõe que se faça a utilização de práticas pedagógicas inovativas, recorrendo a instrumentos e metodologias auxiliares, tais como, a realização de atividades experimentais, mas

sobretudo o emprego de jogos didáticos, no que se traduzirá numa maior dinâmica do processo de ensino/aprendizagem em Química. A implementação desta estratégia pode ser desenvolvida e implementada com o recurso a jogos e a demonstrações laboratoriais de baixo custo, de simples construção proporcionando as condições para um envolvimento mais ativo dos alunos.

No desenvolvimento deste trabalho de Dissertação pretendeu-se testar algumas das ideias expostas por esta autora. Assim, o trabalho efetuado teve como objetivo a construção de um jogo didático e analisar a sua importância na promoção do entendimento conceitual de química em estudantes do oitavo ano. Procurou-se encontrar alternativas capazes de desenvolver a representação e facilitar a visualização tridimensional do conhecimento químico, surgindo como uma ferramenta de grande importância que permite facilitar a assimilação e a aprendizagem de conceitos relacionados com a unidade temática “Reações Químicas”.

Uma vez que em Portugal, que seja do nosso conhecimento, se constata uma escassez deste tipo de jogos didáticos, o custo dos kits existentes é elevado e nem sempre se encontram adaptados às necessidades dos alunos e professores, decidimos construir um jogo didático interativo, que pode ser uma alternativa para os alunos adquirirem e/ou reforçarem conhecimento, auxiliando na aprendizagem e sendo útil para mostrar a Química como uma ciência da natureza e não como uma ciência vaga e obscura.

Portanto, visando aperfeiçoar as técnicas de ensino da química a estudantes do 3º ciclo, em particular os que frequentam o 8º ano, quando aplicadas ao estudo da unidade “Reações Químicas”, este trabalho procura demonstrar como os professores de química podem construir, de um modo prático e barato, o seu próprio jogo didático.

Neste trabalho identificou-se que o tipo de jogo didático que melhor se adequaria à unidade em leção, “Reações Químicas” do 8º ano de escolaridade, seria baseado no tipo “Jogo da Glória” e, em seguida, reunida toda a necessária informação de suporte, construíram-se todos os materiais e elementos inerentes ao jogo.

A realização das diversas componentes do jogo, envolveu várias tarefas, que são descritas com mais detalhe nos capítulo 3, nomeadamente:

- A identificação e escolha do modelo de jogo julgado mais adequado;
- A elaboração do tabuleiro do jogo, utilizando como base a Tabela Periódica dos Elementos;
- A elaboração do regulamento do jogo e a identificação e tipificação das diversas tarefas e etapas do jogo;

- A elaboração e construção de cartões com perguntas de resposta rápida, para testar conhecimentos;
- A elaboração e construção de cartões de questões e de modelos pedagógicos que se adequassem à tarefa a “construção de um de laboratório”, que permitisse aos alunos identificarem o material e onde pudessem simular a realização de experiências;
- A construção de modelos de átomos de diversos elementos químicos, para auxiliar os alunos na criação de modelos moleculares que facilitassem a compreensão das fórmulas químicas e visualização do arranjo espacial das moléculas;
- A conceção e a construção das peças de um puzzle representando catiões e aniões, utilizados para que os alunos compreendessem e descobrissem a fórmula química de algumas substâncias iónicas.

O desenvolvimento destas etapas de construção foi pensada de modo a que o jogo fosse interessante, atrativo, motivador, fácil de construir, manusear, transportar, além de utilizar materiais facilmente adquiridos e com baixo custo.

No capítulo 4 descreve-se a implementação do jogo didático a uma amostra de 46 alunos, pertencentes a duas turmas, 9ºA e 9ºD, da E.B2,3 de Gualtar, foi complementado com a realização de dois testes; um realizado antes de iniciado o uso do jogo (Teste Inicial), usado como teste de diagnóstico prévio, e outro realizado no final (Teste Final) após completadas todas as etapas do jogo. As respostas a estes dois testes, foram posteriormente sujeitas a análise segundo metodologias de tratamento estatístico apropriadas, tendo como objetivo avaliar o sucesso da sua utilização e o impacto da sua aplicabilidade no processo de ensino/aprendizagem.

Esta análise realizou-se segundo duas componentes:

- A componente qualitativa envolveu a observação e o registo fotográfico das aulas em que houve a aplicação do jogo, analisando-se a interação entre professor/alunos/jogo
- A análise quantitativa foi realizada com base na análise estatística das respostas dos 46 alunos ao Teste Inicial e ao Teste Final, dados em dois períodos distintos.

Por fim, no capítulo 5, faz-se a apresentação e discussão dos resultados obtidos e no capítulo 6 a enumeração das principais conclusões recolhidas deste trabalho.

Espera-se com esta tese, aumentar a motivação dos professores de Ciências Físico-Químicas para a construção /desenvolvimento e utilização de atividades lúdico - pedagógicas como recursos para o ensino de Química.

Os resultados obtidos demonstram que o jogo desenvolvido permitiu assegurar um maior dinamismo e melhoria da eficácia do processo de aprendizagem pelo que se espera ter contribuído para formar alunos capazes de responder com mais sucesso aos desafios atuais.

CAPÍTULO 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância do uso de jogos didáticos como auxiliares de aprendizagem

No desenvolvimento deste trabalho de Dissertação começamos por examinar um dos principais documentos orientadores a considerar pelos docentes na Planificação Anual da Disciplina de Ciências Físico - Químicas, no planeamento das suas aulas e em tudo o que envolve a sua prática letiva, que respeita às Metas de Aprendizagem, elaborado pelo Ministério da Educação e Ciência [3], no qual se define o que é uma Meta de Aprendizagem e as aprendizagens que os alunos devem atingir no final de cada um dos três Ciclos da Escolaridade Básica, sendo estas enunciadas segundo:

“...As Metas de Aprendizagem de Ciências pretendem traduzir e enunciar as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de alcançar e de evidenciar, de forma explícita, no final de cada um dos três Ciclos da Escolaridade Básica. Na construção dos enunciados das Metas teve-se em conta a caracterização das disciplinas curriculares envolvidas, bem como os princípios organizadores do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001) e ainda os Programas das respectivas áreas disciplinares e disciplinas...”

Segundo o documento, no que diz respeito, relativamente, ao Domínio “Sustentabilidade na Terra”, subdomínio “Reações Químicas”, ao qual o nosso trabalho se encontra subordinado, a Meta Final apresentada no documento do Ministério da Educação e Ciência [4] a atingir pelo aluno é quantificada do seguinte modo:

“...O aluno interpreta a diversidade de materiais existentes, naturais e não naturais, através das unidades estruturais das substâncias constituintes e reconhece que ocorrem reacções químicas entre substâncias em determinadas condições, as quais podem ser

controladas, verificando-se sempre a conservação da massa. Compreende o significado da simbologia química e reconhece a importância da sua aplicação na representação de substâncias e de reacções químicas...”

Os alunos até ao 8º devem ainda alcançar determinadas Metas Intermédias, emanadas do documento do Ministério da Educação e Ciência - Direcção-Geral, de 2012 e que podem ser consultadas no site do Ministério da Educação e Ciência [5]. Outro documento de particular relevância para os docentes que lecionam a disciplina de Ciências Físico-Químicas, elaborado pelo Ministério da Educação e Ciência - Currículo Nacional do Ensino Básico da disciplina de Ciências Físico-Químicas – Competências Essenciais [6], refere que:

“... Ao longo dos últimos anos tem sido consensual a ideia de que há uma disparidade crescente entre a educação nas nossas escolas e as necessidades e interesses dos alunos...” e ainda, *“... A mudança tecnológica acelerada e a globalização do mercado exigem indivíduos com educação abrangente em diversas áreas, que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação, e uma capacidade de aprender ao longo da vida...”*

Consideramos que a implementação do jogos didáticos permitem capacitar os alunos para alcançarem com maior facilidade as Metas Intermédias, a Meta Final e as Competências Essenciais preconizadas pelo documento do Ministério da Educação e Ciência - Currículo Nacional do Ensino Básico da disciplina de Ciências Físico-Químicas – Competências Essenciais [7]. Neste documento é dada ênfase a que o aluno deve desenvolver princípios e valores como o respeito pelo conhecimento e pelo outros e que o predisponha à consciencialização social, à edificação da sua própria identidade e à intervenção cívica de forma responsável, solidária e crítica.

O jogo didático idealizado foi construído de modo que os alunos adquiram e evidenciem as aprendizagens necessárias para alcançar a Meta Final, as Metas Intermédias e as Competências Essenciais propostas pelo Ministério da Educação e Ciência.

Consideramos que uma metodologia de ensino tradicional, na qual os alunos representam um papel pouco ativo, não é capaz de dotá-los das competências essenciais preconizadas pelo

Ministério da Educação e Ciência e não incrementa o desenvolvimento individual dos discentes nem forma cidadãos capazes de terem uma intervenção relevante na sociedade atual.

No documento do Ministério da Educação e Ciência - Currículo Nacional do Ensino Básico da disciplina de Ciências Físico-Químicas – Competências Essenciais [8] são ainda apresentadas Experiências de Aprendizagem em Ciência vistas como indispensáveis para o processo ensino/aprendizagem, uma vez que se considera que para os alunos apreenderem conhecimentos científicos devem manter uma estreita ligação com o “mundo” que os rodeia, destacando-se salientar, nomeadamente de um modo muito sucinto:

- Observar o meio envolvente;
- Recolher e organizar material, classificando-o por categorias ou temas;
- Planificar e desenvolver pesquisas diversas;
- Conceber projetos;
- Realizar atividade experimental e ter oportunidade de usar diferentes instrumentos de observação e medida;
- Analisar e criticar notícias, aplicando conhecimentos científicos na abordagem de situações do quotidiano;
- Realizar debates sobre temas polémicos e atuais;
- Comunicar resultados de pesquisas e de projetos;
- Realizar trabalho cooperativo em diferentes situações (em projetos extracurriculares, em situações de sala de aula) e trabalho independente.

Como se pode constatar pela síntese anterior, na lista de “Experiências de Aprendizagem em Ciência” recomendadas pelo Ministério da Educação e Ciência, que podem ser consultadas na íntegra no documento referenciado em [8], não há alusão a práticas de aprendizagem que envolvam a aplicação de jogos didáticos.

Comparando-se os princípios e conteúdos destes documentos com as Diretrizes para os cursos de Formação de Professores da Educação Básica, implementadas no Brasil (reportado a 1996), observam-se diferenças significativas. Nesse país, e de acordo com Guimarães *et al*/ [R9] a nova proposta de Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica (Brasil, 1996) em cursos de nível superior, declara como competências do professor, no âmbito do conhecimento pedagógico, nomeadamente:

“... criar, planejar, realizar, gerir, avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, manejar diferentes estratégias de comunicação dos conteúdos, sabendo eleger as mais adequadas, considerando a diversidade dos alunos, os objetivos das atividades propostas e as características dos próprios conteúdos, analisar, produzir e utilizar materiais e recursos para utilização didática, diversificando as possíveis atividades e potencializando seu uso em diferentes situações...”

De acordo com essa autora, o professor tem de adotar uma nova atitude, para formar alunos aptos para sobreviver no mundo atual, desenvolvendo as competências acima descritas, entre outras e, tornar-se habilitado, no que diz respeito à seleção e à utilização de materiais didáticos. Mais ainda, as atividades lúdicas devem ser adotadas como hábito na educação de alunos, situados numa faixa etária entre os 11 e os 17 anos, pois são uma experiência única para a promoção de uma educação que tenha como objetivo quer o crescimento individual quer uma intervenção coadjuvante na sociedade. Considera ainda que estas metodologias funcionam como meios motivadores, agradáveis e que estimulam o processo de construção do conhecimento.

Com base em contactos profissionais e troca de experiências relacionadas com a atividade docente, considera-se que a Química está entre as disciplinas de mais difícil compreensão na opinião dos alunos o que pode ser explicado. Comprova-se que a dificuldade de assimilar conteúdos científicos, no contexto sala de aula, se encontra relacionada com a metodologia utilizada pelo docente ao lecionar a disciplina, pois, na generalidade, é imposta a memorização, a repetição de noções em prejuízo da estruturação individual ou em grupo dos conteúdos científicos, segundo Andrade [10]. Consequentemente, os professores devem ter em consideração essa realidade e sentir a obrigatoriedade e necessidade de procurar utilizar estratégias diversificadas centradas na promoção do papel ativo dos alunos, a fim de que eles sintam a sua co-responsabilidade no processo de construção do seu conhecimento.

Consideramos que a implementação de estratégias de ensino que possibilitem a dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, jogos didáticos específicos para consolidar os conteúdos lecionados, permite atingir vários objetivos, e em particular:

- Promover a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem;
- Estimular o seu desenvolvimento cognitivo, sendo por isso um método facilitador e potenciador da aprendizagem;

- Promover a sociabilidade entre os alunos ao estabelecer uma relação pedagógica baseada na empatia, no respeito entre todos, na reciprocidade de responsabilidades, de forma a incentivar a participação dos alunos e a adoção de regras;
- Promover um clima favorável à aprendizagem, ao bem-estar, ao desenvolvimento afetivo e amistoso dos alunos;
- Atuar de modo a que as aulas se tornem agradáveis e os alunos gostem de estar na escola a aprender, de modo a contribuir para o desenvolvimento e sucesso do aluno na escola e na sociedade.

Deve-se, neste momento, esclarecer alguns aspetos relacionados com o uso de jogos no ensino da Química pois, de acordo com Cunha [11], é importante distinguir e definir jogo educativo e jogo didático.

O jogo educativo compreende atividades dinâmicas, possibilitando ações de âmbitos diversos, a salientar, as que permitem o envolvimento a nível corporal, cognitivo, afetivo e social do aluno, que devem ser dirigidas pelo docente e podem ocorrer em locais diversificados. O jogo didático relaciona-se com a transmissão e aprendizagem de conhecimentos (processo ensino/aprendizagem), encontra-se sujeito a regras estabelecidas e ações planeadas, mantendo equilibrada a função lúdica e a função educativa do jogo. Normalmente, decorre na sala de aula ou no laboratório.

A autora conclui afirmando que um jogo didático é aquele que, no que respeita aos aspetos gerais, é educativo, uma vez que engloba atividades lúdicas, cognitivas, sociais..., no entanto, o jogo educativo nem sempre pode ser encarado um jogo didático.

Na pesquisa efetuada para a concretização deste trabalho conclui-se que a adoção de jogos didáticos deve ser recomendada, e a apoiar esta reflexão encontram-se diversos autores.

Assim, e de acordo com Andrade [12]

“... a compreensão apropriada de conceitos científicos pode ser facilitada pelo desenvolvimento de novas metodologias de ensino. Uma alternativa para a dinamização das aulas é variar as estratégias de ensino. Dentre elas a utilização de jogos didáticos. Pesquisas tem demonstrado que o ensino que utiliza meios lúdicos proporciona ambiente dinâmico e atrativo, servindo como estímulo para o desenvolvimento integral do indivíduo.

O jogo educativo possui o caráter da motivação e da interatividade. Além disso, sabe-se que certas atitudes como ser atento, organizado e coordenar diferentes pontos de vista são fundamentais para obter um bom desempenho no jogo, como também a ação de jogar exige realizar interpretações, classificar e operar informações...”

De acordo com Piaget (1976), citado por Andrade [13], o conflito gerado por opiniões diferentes, fundamental ao crescimento do pensamento lógico, encontra-se continuamente presente no jogo, o qual proporciona uma ocasião extraordinariamente adequada para incentivar a vida social e a ação edificante de cada indivíduo.

Para Guimarães [14], a aplicação de uma ação lúdica não tem somente como propósito auxiliar o discente na memorização dos conceitos lecionados, mas impulsionar o raciocínio, a reflexão, a inteligência que acionará quer a estruturação do seu conhecimento cognitivo (saber), quer o seu desenvolvimento físico, social e psicomotor. Promove-se ainda, o aperfeiçoamento de competências e aptidões (capacidades) a adquirir pelos alunos indispensáveis às atividades educativas atuais.

Em 1989, Vygotsky (citado por Santos e Michel [15]), considerava que:

“...Os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe...”

Por sua vez, em 1994, Kishimoto (citado por Guimarães [16]), considerou que o jogo como um tipo de atividade lúdica, o qual possui dois papéis, o lúdico e o educativo, os quais devem encontrar-se equilibrados, pois se a função lúdica predominar, consistirá somente na aplicação de um jogo e função educativa imperar constituirá apenas um material didático.

Em 1999, Borges e Oliveira (citado por Santos e Michel [17]) consideravam que:

“...Os jogos têm uma relação íntima com a construção da inteligência, sendo uma ferramenta útil para o processo de motivação e para o aprendizado de conceitos...”

Além disso, na concepção de Gomes e Friedrich (2001) e de Kishimoto (1996), citado por Andrade [18], estava implícito que:

“...o jogo pedagógico ou didático tem como objetivo proporcionar determinada aprendizagem, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico e por ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo, então, uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em determinados conteúdos...”

Por sua vez, em 2001, Miranda (citado por Andrade [19]) afirmava que:

“...com a utilização dos jogos didáticos os seguintes objetivos podem ser alcançados: os relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); à afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); à socialização (simulação de vida em grupo); à motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e à criatividade. Nesse sentido, o jogo é uma ferramenta de aprendizagem que estimula o interesse do aluno, desenvolve experiências pessoais e sociais, possibilita novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição mediador da aprendizagem...”

De acordo com o exposto em 2003 por Soares *et al.* (citado por Santos e Michel [20]),

“... O desenvolvimento de estratégias modernas e simples, utilizando experimentos, jogos e outros recursos didáticos, é recomendado para dinamizar o processo de aprendizagem em química...”

Em 2004, segundo o afirmado por Cunha (citado em Guimarães [21]), concluía que os jogos são indicados como um modelo de recurso didático educativo que pode ser utilizado em momentos distintos do processo ensino/aprendizagem, a destacar: lecionação de um conteúdo, visualização e representação de aspetos indispensáveis à compreensão de conceitos, avaliação

de conhecimentos já lecionados e como recordação ou resumo de conceitos importantes aos conteúdos dados.

Ainda mais recentemente, em 2005, Melo (citado em Guimarães [22]), considerava que as atividades lúdicas quando bem exploradas constituem uma boa oportunidade para promover a interlocução de saberes, a socialização e o crescimento individual, social, psicomotor e intelectual.

Como se pode constatar pelo conjunto de opiniões dos diversos autores acima referidos a utilização de jogos didáticos no ensino da Química é proveitosa pois é eficiente para despertar a atenção e interesse nos alunos, ativa a motivação, criada pelos diversos desafios que têm de enfrentar, promove o aperfeiçoamento de estratégias para conseguir resolver problemas, permite que realizem uma avaliação das suas decisões e estimula a aprendizagem de conceitos de química relacionados com o jogo. Estas vantagens são alcançadas com a diversão dos discentes, o que muitas vezes tem repercussões a nível disciplinar, pois produz melhorias significativas e efeitos positivos no aspeto do controle da disciplina.

A formação de professores é um processo demorado e trabalhoso que envolve praticamente toda a sua vida escolar e profissional. Com este trabalho propõe-se contribuir para incrementar a motivação dos professores de Ciências Físico-Químicas para a edificação/desenvolvimento e aplicação de jogos lúdico-didáticos no ensino de Química, uma vez, que seja do nosso conhecimento, são recursos pouco utilizados em contexto de sala de aula, procurando estimular um processo educativo que apresente progressos qualitativos significantes.

De entre eles descobre-se por isso uma componente imaginativa e construtiva, com forte componente ao nível do domínio das artes manuais, pois a construção do jogo pedagógico tem que ter quem, com uma atitude pioneira, se dedique a construir os mais diversos componentes materiais exigidos para o jogo.

Consideramos, tal como se faz no Brasil, que os cursos destinados ao ensino ministrados nas universidades portuguesas, deveriam ser planeados de modo a contemplar no seu currículo uma disciplina destinada a capacitar os professores na área da criação de jogos.

Por outro lado, salienta-se que na formação contínua de professores, que seja do nosso conhecimento, nunca surgiram formações dedicadas a este tema e pensamos que seria

vantajoso que os centros de formação e/ou as próprias universidades dedicassem mais importância ao tema em questão.

Para concluir é oportuno referir que neste trabalho não surge em parte alguma qualquer referência aos designados jogos virtuais. O seu uso e objetivos poderão ser obviamente extensíveis as mesmas vantagens que se referiram anteriormente, porém a tarefa da sua elaboração é de sobre maneira mais complexa, exige outros meios, sobretudo outras competências que envolvem a necessária aprendizagem de novos instrumentos.

Por outro lado, a sua implementação estará sujeita a algumas condicionantes, pois só poderá funcionar se a escola se encontrar apetrechada com uma sala multimédia com computadores em número suficiente para que todos os alunos possam experimentar as aplicações de jogos virtuais. Em contrapartida, consideramos que construindo os jogos não-virtuais, estes estarão sempre disponíveis, prontos a ser aplicados em qualquer sala e no momento em que o docente o entenda.

Pensamos ainda que os grandes benefícios da aplicação dos jogos lúdico-didáticos são o estímulo cognitivo, provocado pela competição entre colegas e pela vontade de vencer o desafio, o desenvolvimento das relações inter-pessoais entre os discentes e entre estes e o docente, devido à amizade e estima criadas, a promoção da socialização e da importância da atuação conjunta para conseguir superar dificuldades o que não pode ser alcançado no uso de jogos virtuais, pois estes implicam uma ação individual ou de pares.

A criação de um processo educativo qualitativamente diferente exige que tanto os alunos como os professores sejam formados simultaneamente, de forma contínua. O professor detém um papel essencial neste processo e a sua participação é insubstituível para acionar melhorias no ensino.

2.2. Exemplos de uso de jogos didáticos no processo de aprendizagem da Química

Diversos temas em Química podem ser explorados com o auxílio de jogos didáticos, os quais são seguidamente apresentados:

O jogo "SueQuímica"[23] baseia-se nas regras da sueca e tem como objetivo unir as regras do tradicional jogo de sueca aos conceitos de força ácida de substâncias orgânicas e inorgânicas.

O “Memória Orgânica” [24] é um jogo didático sobre Funções Orgânicas que tem o mesmo princípio do jogo da memória. O objetivo do jogo é contribuir para a aprendizagem da nomenclatura e identificação dos grupos funcionais de compostos orgânicos. É constituído de cartas, em pares de pergunta e resposta, de fácil construção. O conteúdo dos cartões que o compõe, explora a aplicação dos compostos orgânicos em situações quotidianas ou peculiares.

O Jogo “Ludo Químico” [24] foi concebido para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos e para ser aplicado a alunos do 3º ciclo. É um jogo de tabuleiro onde haverá dois grupos de cartas no jogo: questões e desafio. As respostas às questões poderão ser dadas tanto pelo nome, como pela estrutura.

Essa opção será decidida pelo grupo adversário que poderá desenhar a estrutura e nesse caso, a resposta será a nomenclatura do composto, ou mencionará o nome do composto, sendo então a estrutura, a resposta solicitada.

O jogo “Dominó dos plásticos” [26] trata da abordagem do conteúdo polímeros, inserindo-o na questão da reciclagem, devido à problemática do lixo na sociedade. Este jogo propõe a associação das regras do jogo dominó tradicional com a simbologia da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizada para a identificação e separação de materiais plásticos em processos de reciclagem.

O jogo “Tabela Maluca” [27] tem como objetivo reconhecer alguns elementos químicos através de suas propriedades físico-químicas, sua posição na tabela periódica e suas aplicações. É constituído por cartas com algumas aplicações e propriedades dos elementos químicos mais comuns, para que o ensino deste conteúdo se tornasse mais significativo e mais próximo aos alunos. Esta proposta pode ser adaptada a diversos graus de ensino, dependendo das informações que aparecem nas cartas sobre os elementos químicos, suas propriedades e aplicações, as quais podem ser ampliadas e alteradas dependendo da profundidade com que se pretende aprofundar os conteúdos, bem como o número de elementos químicos que compõem o jogo.

O jogo “Palpite Químico” [28] é baseado no jogo disponível comercialmente, conhecido como “Um palpite a qualquer hora” que foi adaptado para se trabalhar alguns conteúdos básicos no

ensino de Química. O objetivo do jogo é reconhecer a função de algum material de vidro usado no laboratório, reconhecer e diferenciar fenômenos químicos naturais e artificiais e reconhecer propriedades físico-químicas e aplicações de elementos químicos e substâncias de uso comum. É constituído por um tabuleiro e cartas com informações, a partir das quais o jogador deve tentar encontrar a resposta correta da substância, do elemento, do material de vidro ou do fenômeno químico indicado na carta do “jogador leitor”. Ganha quem chegar primeiro ao final da trilha do tabuleiro.

O jogo “Desafio Químico”[29] tem como objetivos educacionais reconhecer algumas propriedades físico-químicas de alguns hidrocarbonetos de uso doméstico e industrial, reconhecer algumas propriedades físico-químicas de compostos inorgânicos de importância ambiental e aplicar conceitos de ácidos e bases, indicadores e medidas de pH.

No jogo “ Pares Químicos” [30] relaciona-se a nomenclatura de compostos orgânicos com sua fórmula estrutural. Este jogo tem como objetivo a aprendizagem da nomenclatura de compostos orgânicos e suas fórmulas estruturais. É constituído por um determinado número de cartas que pode ser ampliado utilizando todas as funções orgânicas. No exemplo apresentado foram estudadas as funções: hidrocarbonetos, álcoois, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos, éter, ésteres e alguns compostos aromáticos. As regras do jogo são as mesmas do que o conhecido “Jogo da Memória”

O jogo da “Tabela Periódica” [31] tem como componentes fundamentais um tabuleiro, com a tabela periódica com os nomes dos elementos químicos e cartas com informações. Tem como objetivo adivinhar o maior número de elementos marcando-os no tabuleiro com as fichas correspondentes à cor da equipa.

O jogo da “Trilha-Diagrama de Linus Pauling” [32] como objetivo percorrer um caminho de acordo com a distribuição eletrônica do elemento sorteado. É composto por um tabuleiro marcado com casas de cores distintas indicando os sub-níveis e o número de elétrons em cada orbital e 45 cartas. Um dos jogadores da equipa compra uma carta e os elementos da equipa começam a especular o caminho a ser percorrido. Ao final do caminho a equipa indicará a família e período do elemento. Se a equipa acertar ganha a casa marcando-a com sua ficha no

tabuleiro. Se a equipa não acertar esta volta para o início da jogada. A equipa vencedora será aquela que conseguir percorrer o tabuleiro fazendo a distribuição correta e atingindo o maior nível tabuleiro.

CAPÍTULO 3. CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO JOGO “CORRIDA DA QUÍMICA”

3.1. Objetivos e princípios de funcionamento do jogo

O jogo “Corrida da Química” foi desenvolvido tendo por objetivo o uso como auxiliar lúdico–didático a utilizar durante as aulas. Com a sua aplicação periódica, por vezes no final da aula, procurou-se fomentar a promoção do entendimento conceitual de química em estudantes do oitavo ano, desenvolver a representação e facilitar a assimilação e a aprendizagem de conteúdos relacionados com a unidade temática “Reações Químicas”.

O jogo construído pretendeu proporcionar aos alunos a possibilidade de contactar com novas práticas pedagógicas, levando-os não só a compreender e memorizar mais facilmente os conceitos abordados mas também a desenvolver o raciocínio e a reflexão, procurando que adquiram um papel mais ativo e sintam uma maior responsabilização no processo de construção do seu conhecimento cognitivo. Com a aplicação do jogo promove-se a sociabilidade e torna-se o processo ensino/aprendizagem mais dinâmico e agradável, tornando a Química mais atrativa para os discentes.

O jogo foi utilizado no decorrer das aulas da disciplina de Ciências Físico-Químicas, no início do primeiro período, tendo ocupado duas aulas de 90 minutos para ser terminado.

O princípio e as regras do jogo são semelhantes a vários outros jogos de tabuleiro, como é o caso, tomou-se como exemplo o denominado “Jogo da Glória”, nomeadamente:

- O aluno/equipa estabelece uma ordem rotativa de jogar;
- O avanço ao longo das casas é determinado pelo lançamento do dado pelo aluno/grupo, sendo a sua posição indicada por um marcador/peão;
- A sua progressão é condicionada por vários incidentes, quando a marca do aluno/equipa atinge as casas assim assinaladas;
- Vence o jogo o aluno/equipa que primeiro atingir a casa final (casa número 92);

Este jogo apresenta, contudo algumas variantes, relativamente ao “Jogo da Glória”, nomeadamente:

- O jogo está dividido em 3 etapas: da casa 1 (H, Hidrogénio) à 30 (Zn, Zinco), da casa 31 (Ga, Gálio) à 57 (La, Lantânio) e da casa 58 (Ce, Cério) à casa final 92 (U, Urânio);
- Os cartões correspondentes a cada uma das três etapas são baralhados e colocados sobre a mesa com a face voltada para baixo;
- Algumas das casas “incidente” envolvem a realização de uma tarefa ou responder a uma questão. Dependendo de cumprir ou não a tarefa ou responder à questão, com sucesso, assim avançará ou não.

3.2. Elementos que constituem o jogo

O jogo é composto por:

- a) O regulamento do jogo;
- b) O tabuleiro de jogo - tem como base a Tabela Periódica dos Elementos, tendo a forma de um painel com as dimensões de 134 cm x 95,5 cm que se destina a ser afixado no quadro da sala ou em outro local bem visível. Foi também elaborada uma cópia em powerpoint que pode projetada sobre uma superfície branca (por exemplo um quadro magnético ou um quadro interativo) quando estiver disponível um projetor multimédia. Nesta tabela foram criadas várias casas-incidente cuja descrição e detalhes são descritos na secção 3.3.2.
- c) As peças de marcação da posição e um dado numerado de um a seis – as marcas apresentam diferentes cores, tendo algumas uma base adesiva e outras um íman, conforme se destine a utilizar o tabuleiro produzido sobre papel ou a sua imagem projetada numa superfície magnética (como por exemplo um quadro magnético).
- d) A folha de registo da posição do peão de marcação da equipa e dos movimentos e tarefas realizados, que é necessária para se poder assegurar a posição das peças de marcação sempre que este é retomado.
- e) Três conjuntos de cartões de margem vermelha, correspondentes à tarefa “Responde rápido”
 - Cada um dos cartões contém uma questão e a respetiva resposta correta/aceite sendo o manuseamento destas cartas feita pelo docente. O docente lê a questão e assegura que a resposta é dada dentro do tempo limite que é de 30 segundos.

A primeira série é constituída por 54 cartões, os cartões da 2ª etapa são em número de 48 e os cartões da série 3 são em número de 24 e o tema das questões referentes a cada etapa encontra-se apresentado na secção 3.3.3.1.

f) Um conjunto de 48 cartões de margem verde, correspondentes à tarefa “Estás no laboratório” – Esta tarefa só ocorre na etapa 1, e cada cartão contém uma questão em que ao aluno/grupo é solicitada a identificação do material de laboratório (anexo 5), a explicação da sua utilidade, explicação de algumas práticas laboratoriais ou a simulação de experiências simples (anexo 4).

g) Um conjunto de 33 fotografias representativas de material de laboratório e outro material acessório. Estas imagens, que simulam material de laboratório são usadas como forma de realizar as tarefas constantes nos cartões “Estás no laboratório”.

h) Um conjunto de 18 cartões com margem laranja, correspondentes à tarefa “Constrói uma molécula” e que são usados unicamente na etapa 2 - Cada cartão contém questões que envolvem a construção de modelos moleculares (anexo 9).

i) Um conjunto de 22 esferas de esferovite de diversas cores, que representarão átomos de variados elementos químicos e que ajudarão à construção de modelos moleculares e que são utilizadas complementarmente à tarefa “Constrói uma molécula” (anexo 8).

j) Um conjunto de 18 cartões com margem amarela, correspondentes à tarefa “Constrói um puzzle”, que só são utilizados na etapa 3 - Cada cartão contém informações e instruções tendo por finalidade que o aluno/grupo construa um puzzle que representa um composto iónico (anexo 9).

k) Um conjunto de 40 peças de puzzle correspondendo cada uma delas a um modelo de ião – Estas peças são usadas na resposta às questões/instruções dos cartões “Constrói um puzzle”.

3.3. Elaboração e construção dos elementos do jogo

3.3.1. Regulamento do jogo

Dada a especificidade do jogo foi necessário elaborar um regulamento, mas muitas das regras, por exemplo as regras referentes ao início do jogo são, na sua maioria comuns a diversos jogos. As restantes regras respeitantes ao desenvolvimento do jogo foram criadas, tomando a redação do regulamento a seguinte forma:

Informação prévia:

1. Este jogo desenvolve-se em 3 etapas. A 1ª etapa termina na casa 30; a 2ª, na casa 57 e o jogo termina na casa 92.
2. Quem chegar primeiro ao fim de cada etapa intermédia (casas 30 e 57) avança 3 casas.

Início e desenvolvimento do Jogo:

3. O jogo inicia-se com a atribuição de um peão a cada jogador/equipa.
4. Todos os peões são colocados, inicialmente, na casa 1.
5. Para começar o jogo, todos os jogadores/equipas lançam o dado. O que tirar a pontuação mais alta será o primeiro a jogar e, assim sucessivamente, por ordem decrescente. Em caso de empate volta-se a lançar o dado entre os igualados.
6. Cada jogador/equipa, pela sua ordem de jogada, lança o dado e avança o número de casas correspondente aos pontos obtidos.
7. No caso do jogo ser constituído por equipas, cada um dos seus elementos, jogará, de forma alternada, na sua vez.
8. Durante o jogo poder-se-á observar que a marca poderá cair em casas onde será obrigatória a realização de tarefas (ver figura 3). Nesse caso se jogador/equipa se acertar, joga novamente; mas, se falhar, fica uma vez sem jogar.
9. Se o peão parar nas casas assinaladas com uma auréola de uma dada cor, cada jogador/equipa seguirá as instruções conforme indicadas no tabuleiro do jogo e que são apresentadas na figura 4.

Fim do Jogo

10. Ganha o jogador/equipa que primeiro chegar à meta (casa nº 92: U - Urânio). Todavia, para lá chegar, a pontuação obtida nesse último lance, deverá ser a correspondente ao número de casas que faltam. Se necessário a equipa terá que, na sua vez, repetir o lançamento do dado até obter o número adequado para atingir essa casa.

3.3.2. Tabuleiro do jogo

A ideia inicial foi usar o tabuleiro do “Jogo da Glória” e a ideia de se adotar a Tabela Periódica dos Elementos surgiu como adequada pois é um instrumento essencial para quem estuda Química. O jogo está estruturado em três etapas:

- a 1ª etapa termina inicia-se na casa 1 e termina na casa 30;
- a 2ª etapa inicia-se na casa 31 e termina na casa 57;
- a 3ª etapa inicia-se na casa 58 e o jogo termina na casa 92.

Assim, o jogo foi construído de modo a ser utilizado à medida que os conteúdos vão sendo lecionados e, assim, aumentar gradualmente a dificuldade do mesmo, uma vez que os conceitos abordados se tornam mais complexos.

O tabuleiro de jogo utilizado tem as dimensões de 134 x 95,5 (cm) foi construído em suporte digital utilizando o programa Powerpoint da Microsoft e posteriormente obtida uma cópia impressa sobre PVC e posteriormente revestida com uma película transparente. Nos 4 cantos deste painel podem ser colocados 4 ilhós que se destinam a facilitar a sua afixação evitando assim a sua degradação com o uso podendo também ser fixado, caso seja necessário, com fita adesiva. Este painel revela ainda a capacidade de poder ser enrolado para facilitar o seu transporte.

A imagem do tabuleiro de jogo compõe-se de 3 elementos impressos: a tabela periódica; o regulamento do jogo e os códigos das casas - incidente., como se observa na Figura 1. A imagem da Tabela Periódica dos Elementos foi construída de raiz, quadrado a quadrado, com o respetivo número atómico e símbolo do elemento químico correspondente.

Procurou - se, igualmente, manter a mesma estrutura que é vulgarmente é utilizada na grande maioria das representações, assim como se procurou usar diferentes cores para salientar as diferenças de propriedades químicas e físicas dos diferentes sub-grupos de elementos.

Como se pode constatar pela análise da figura 1, em diversos quadrados (as casa - incidente) foram inseridos quadrados de dimensão mais reduzida que identificam as diversas tarefas que os alunos têm de desempenhar e os rebordos a assinalar as casas terminus de cada etapa. As 4 diferentes imagens utilizadas foram retiradas da internet [5-8] e a escolha foi efetuada de modo que os alunos associassem facilmente a representação à tarefa a executar (estas imagens estão reunidas na figura 2).

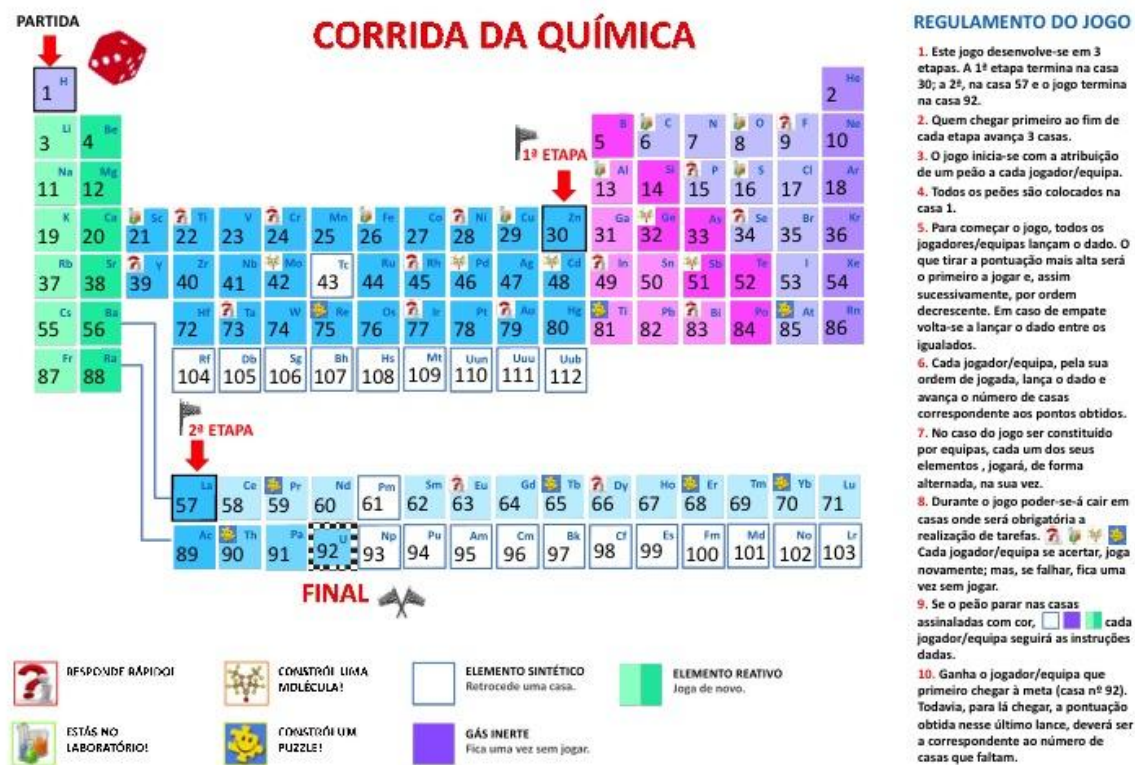


Figura 1. Imagem do tabuleiro do jogo.



Figura 2. Reprodução das imagens utilizadas para assinalar as várias tarefas a realizar.

Legenda: A - “Responde Rápido” [33]; B - “Estás no Laboratório” [34]; C - “Constrói uma molécula” [35] e D - “Constrói um puzzle” [36]

Estas imagens correspondem a 4 tipos de tarefas distintas, que abrangem questões relacionadas com a matéria lecionada, nomeadamente:

- Responde Rápido – resposta a questões de âmbito geral;
- Estás no Laboratório - identificar material e simular a realização de experiências simples, pois efetuamos a “construção de um laboratório” para a concretização desta tarefa;

- Constrói uma Molécula - construir modelos moleculares, com os átomos de diversos elementos químicos que fabricamos, para auxiliar os alunos na compreensão das fórmulas químicas e visualização do arranjo espacial das moléculas;
- Constrói um Puzzle – construir modelos de pares iónicos, utilizando as peças que produzimos para representar cátions e aniões, de modo que os alunos compreendessem e descobrissem a fórmula química de algumas substâncias iónicas.

Para além destas casas - tarefa também se assinalaram um conjunto de casas - incidentes que correspondem a grupos de elementos a que se atribuíram penalizações ou bonificações.

Os elementos sintéticos e os elementos inertes são casas de penalização; no primeiro caso retrocedem uma casa e no segundo caso os jogadores ficam uma vez sem jogar. Os elementos dos grupos dos metais alcalinos e dos alcalino-terrosos são casas de bonificação (joga de novo). A simbologia das cores está presente no tabuleiro de jogo e também reunidas na Figura 3.

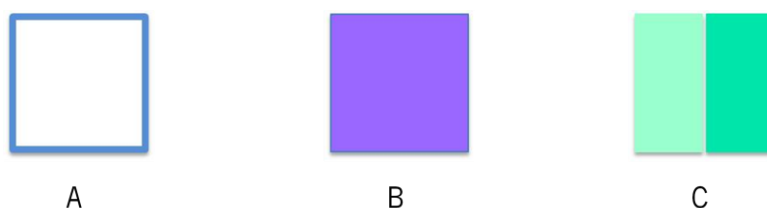






Figura 3. Representação do código de cores de casas de penalização ou bonificação.

Legenda: A - Representa um elemento sintético (retrocede uma casa); B - Representa um gás inerte (fica uma vez sem jogar) e C - Representa um elemento reativo (joga de novo)

3.3.3. Cartões de jogo e elementos auxiliares das diversas tarefas


Como foi referido anteriormente o tabuleiro tem 4 diferentes tipos de casas - tarefa. Para cada tipo de casa foi construído um conjunto de cartões presentes no mesmo, que apresentam as dimensões 9,5 cm de comprimento por 7,5 cm de largura. Estes são identificados pela margem da cor do cartão, conforme se referiu na secção 3.2. Como foi também referido somente um tipo de tarefa existe em todas as etapas: a tarefa “Responde rápido”, as restantes tarefas são específicas de cada etapa como se encontra sistematizado na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição do tipo de tarefas (representado pelos símbolos correspondentes) ao longo das diversas etapas do jogo.

Etapa	Z ^(a)	Responde rápido 	Estás no laboratório 	Constrói uma molécula 	Constrói um puzzle 
1	1 a 30	Sim	Sim		
2	31 a 57	Sim		Sim	
3	58 a 92	Sim			Sim

Nota: a) Z representa o número atómico apresentado na tabela periódica

3.3.3.1. Conceção e elaboração do cartões da tarefa “Responde rápido”

Como foi já referido estas estão presentes nas três etapas do jogo. As respetivas casas, onde estas questões são colocadas estão assinaladas com o símbolo .

Para a concretização dos cartões referentes à tarefa “Responde Rápido” procurou-se reunir um conjunto de questões que, relativas aos tema em estudo, exigisse um resposta rápida e simples. Com este conjunto de questões pretende-se testar conhecimentos e seriam aplicadas em todas as etapas do jogo.

As perguntas relacionadas com a tarefa “Responde Rápido” foram elaboradas de acordo com os conteúdos programáticos e relativas à sub-unidade “Tipos de Reações Químicas”, variando o conteúdo e o grau de dificuldade das questões ao longo das várias etapas do jogo.

Assim, na etapa 1, foram abordados os conceitos seguidamente destacados:

1- Tipos de reações químicas

1.1- Investigando algumas reações químicas – Combustões.

1.2- As soluções aquosas e o seu carácter ácido, básico ou neutro.

1.3- O pH das soluções aquosas.

1.4- Reações entre soluções ácidas e básicas.

1.5- Reações de precipitação.

2- Investigando sobre a conservação de massa e a velocidade das reações químicas.

2.1- Conservação da massa: Lei de Lavoisier.

2.2- Velocidade das reações químicas.

Na etapa 2 foram realizadas questões de acordo com os seguintes conteúdos:

3- Explicação e representação das reações químicas.

3.1- Natureza corpuscular da matéria.

3.2- Estado gasoso.

3.3- Átomos e moléculas: dois tipos de corpúsculos das substâncias.

3.4- Substâncias elementares e substâncias compostas e misturas.

3.5- A linguagem dos químicos (símbolos químicos e fórmulas químicas)

Na etapa 3 as perguntas encontram-se relacionadas com os conhecimentos, a destacar:

3.6- Iões: outros corpúsculos constituintes das substâncias (representação simbólica dos iões e fórmulas iónicas).

3.7- As reações químicas como arranjos de átomos (explicação das reações químicas e equações químicas).

Para a elaboração dessas questões foram consultando diversas fontes de informação, tendo por base de trabalho: manuais escolares [37] e [38], fichas de trabalho e testes, que fazem parte do material de apoio recolhido ao longo da nossa atividade profissional como docente.


Deve-se referir que a redação do texto da maior parte das questões é da própria autoria e muitas delas são constantes da apresentação, em powerpoint, utilizadas nas aulas para explanação dos conteúdos. Os vários cartões de questões foram produzidos num formato digital, na forma de uma tabela utilizando o programa Microsoft Word. Todas as questões foram impressas em cartão de tamanho A4 de 80 g e, de seguida, recortadas. Na figura 4 é apresentado um exemplo de dois cartões, numa escala reduzida comparativamente ao original.

A reprodução integral dos cartões produzidos é apresentada em anexo. Assim, no Anexo 1 estão reunidos os cartões da Etapa 1; no Anexo 2 os da Etapa 2 e no Anexo 3 os da Etapa 3.

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
Pergunta: O sumo de limão ataca mais depressa o calcário em pedra ou em pó? <hr/> Resposta: O calcário em pó.	Pergunta: A lenha “miúda” arde melhor do que os troncos grossos. Sim ou não? <hr/> Resposta: Sim.

Figura 4. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa - Responde rápido.

3.3.3.2. Elaboração dos cartões e material auxiliar da tarefa “Estás no laboratório”

Como foi já referido estas questões estão presentes na primeira etapa do jogo. As respetivas casas, onde se encontram colocadas estão assinaladas com o símbolo .

Na elaboração das questões a constar nestas tarefa consultaram-se manuais escolares, [39] e fez-se pesquisas na internet, [40] e [41], com o objetivo de conhecer e decidir quais o tipo de questões/tarefas que mais se adequavam aos meios disponíveis, ao tempo de resposta adequado e sobretudo aos conteúdos da sub-unidade “Tipos de Reações Químicas”. Os cartões foram elaborados e produzidos seguindo o mesmo procedimento que foi descrito na secção anterior (3.3.3.1.), sendo estes distinguidos dos anteriores pela cor da margem como se observa na figura 5.

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
Pergunta: Para que serve um termómetro. <hr/> Resposta: Serve para medir a temperatura.	Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado. <hr/> Resposta: Esguicho de água destilada.


Figura 5. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Estás no laboratório.

Deve-se referir que o tipo de questões que constituem esta tarefa eram de diferente tipo. Os cartões que envolviam a resposta oral a uma questão encontram-se no Anexo 4, estão reproduzidos os cartões produzidos desse tipo. Noutro tipo de questões, como as que continham a pergunta: “Indica o nome do material de laboratório apresentado”. Nesse caso, estes cartões, tinham a questão e a resposta impressas num dos lados e a imagem correspondente da peça de material no lado oposto. No Anexo 5 estão reproduzidos os cartões produzidos de esse tipo de questões.

As imagens utilizadas foram obtidas fotografando o material existente no laboratório da escola E.B.2,3 de Gualtar, ou recorrendo-se a imagens recolhidas noutras fontes (que estão identificadas).

Por fim existe ainda um terceiro tipo de questões, em que é solicitado que o aluno/grupo simule a realização de algumas tarefas envolvendo o uso de “imagens modelo” de equipamento de laboratório. Para o efeito foi necessário produzir esses modelos, que mais não são que a imagem do equipamento impressa. Esses modelos foram produzidos a partir de fotografias de material existente no laboratório da nossa escola, que foram coladas num suporte rígido o qual se plastificou (para assegurar a durabilidade). Teve-se a preocupação de que os modelos apresentassem uma dimensão aproximada da real e com os contornos desse mesmo equipamento.

3.3.3.3. Elaboração dos cartões e do material auxiliar da tarefa “Constrói uma molécula”

As tarefas a desenvolver no âmbito das questões “ Constrói uma molécula” são solicitadas na etapa 2 e sinalizados pelas casas com o símbolo .

Os cartões de questões foram elaborados da mesma forma que descrito na secção 3.3.3.1. sendo distinguidas por terem uma margem alaranjada, como se observa na figura 6. A totalidade dos cartões produzidos está reunido no Anexo 6.

As questões são colocadas de modo a que os alunos construam o modelo de uma dada molécula utilizando para o efeito modelos de esfera, de cores e tamanhos diferentes, para cada um dos átomos de elementos.

O propósito deste tipo de questões era desenvolver a capacidade de os alunos identificarem diferentes moléculas e conseguirem estabelecer a respetiva estrutura espacial, usando para o efeito modelos de átomos, devidamente identificados (segundo a convenção apresentada no manual da disciplina). Esta tarefa permite promover a visualização tridimensional da molécula e qual o arranjo dos átomos que a compõe, como se exemplifica na figura 6, o que pode ser realizado utilizando os modelos atômicos comerciais fabricados em material plástico mas, o seu custo é bastante elevado.

Optando-se por fazer a construção de conjuntos dos elementos desses modelos moleculares julga-se poder conciliar a assimilação e a aprendizagem de conceitos que envolvam a compreensão das fórmulas químicas, geometria molecular e as ligações químicas, sendo os últimos conteúdos lecionados no 9º ano de escolaridade e, além disso, promove-se a maior participação dos alunos.

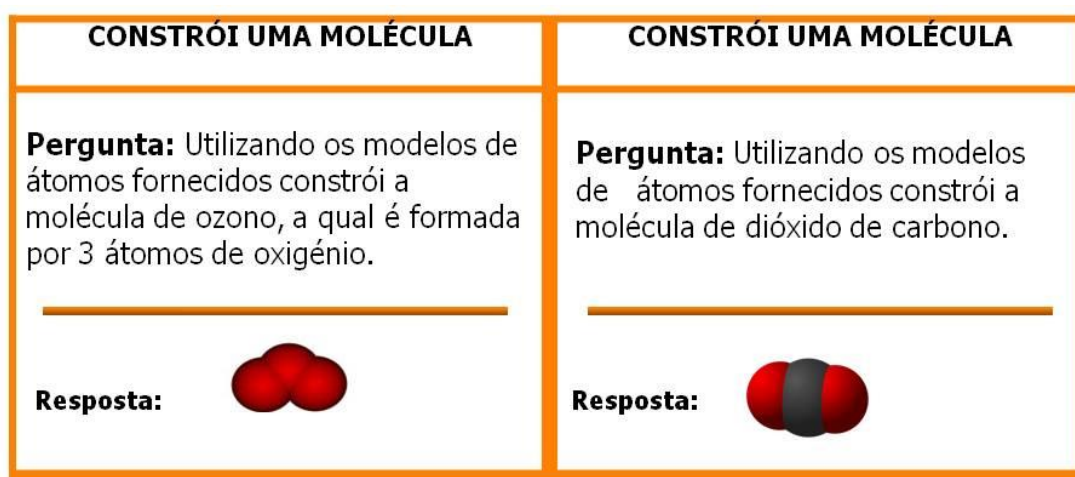


Figura 6. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Constrói uma molécula.

Deste modo construíram-se modelos de vários átomos, utilizando-se bolas de esferovite que foram coloridas com tinta acrílica de diversas cores, segundo a convenção descrita no manual dos alunos. Cada esfera foi pintada com três camadas de tinta, intercalando cada uma com uma secagem (com um secador) a uma temperatura adequada para não danificar a esferovite e no final estas foram recobertas com um verniz para consolidar a secagem da tinta. Para facilitar o reconhecimento dos diversos átomos pelos alunos foi colocado o símbolo químico do elemento que esse modelo de átomo representava. Na figura 7 apresenta-se a imagem de alguns dos

modelos de átomos produzidos estando reunido no Anexo 10 um exemplo de cada modelo construído.

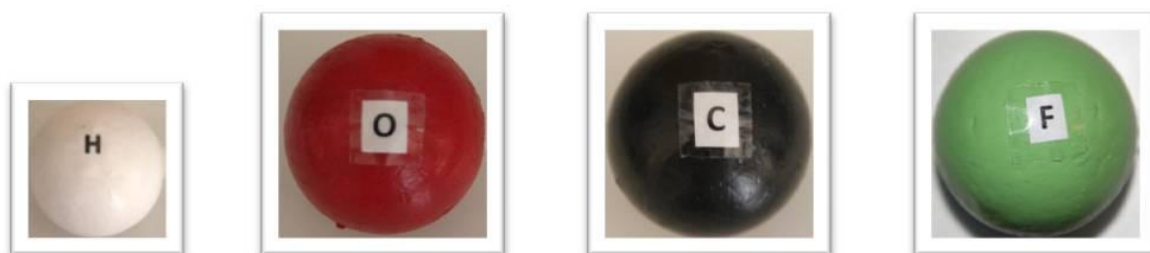


Figura 7. Fotografias de modelos de átomos construídos.

Cada esfera apresentava também um conjunto de pequenos pedaços de Velcro colados na superfície da esfera cujo número era determinado pelo número de ligações máximo que o átomo representado poderia estabelecer que permitia a “ligação” entre os diferentes “átomos” também aumentava a durabilidade dos modelos.

Na figura 8 apresentam-se alguns dos modelos de moléculas que foram construídas.

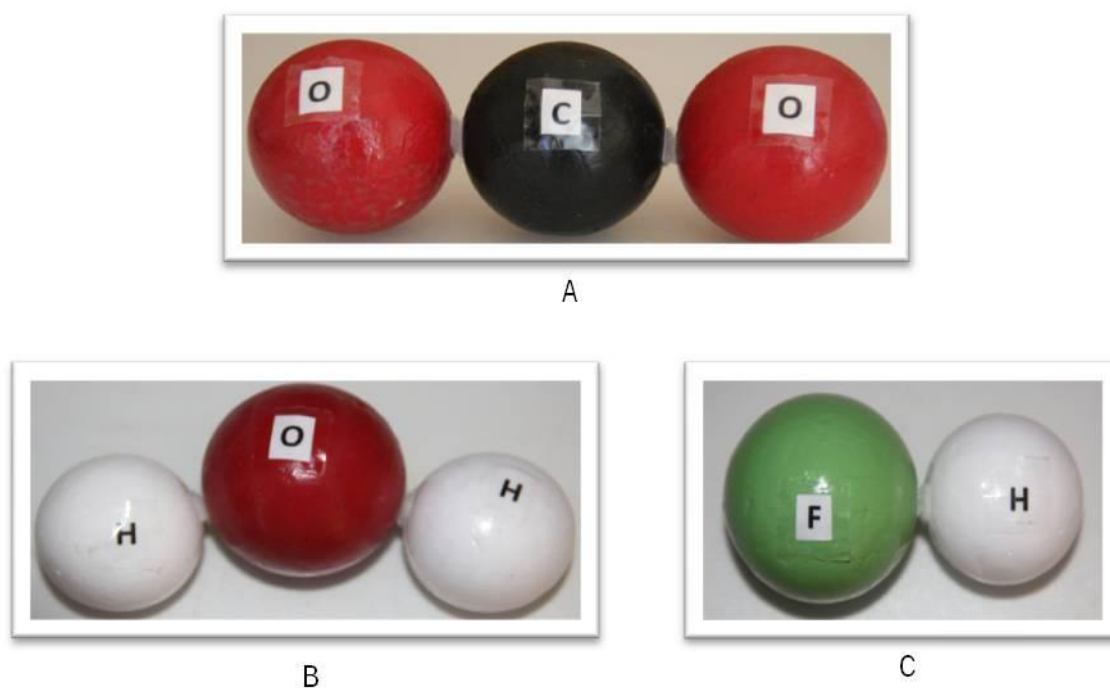



Figura 8. Fotografias de modelos de moléculas construídas usando os modelos produzido.

Legenda: A – dióxido de carbono; B – água; C – fluoreto de hidrogénio.

3.3.3.4. Elaboração dos cartões e do material auxiliar da tarefa “Constrói um puzzle”.

As tarefas a desenvolver no âmbito das questões “Constrói um puzzle” são solicitadas na etapa 3 e sinalizados pelas casas com o símbolo . Os cartões de questões foram elaborados da mesma forma que descrito na secção 3.3.3.1. sendo distinguidas por terem uma margem em amarelo, como se observa na figura 9.

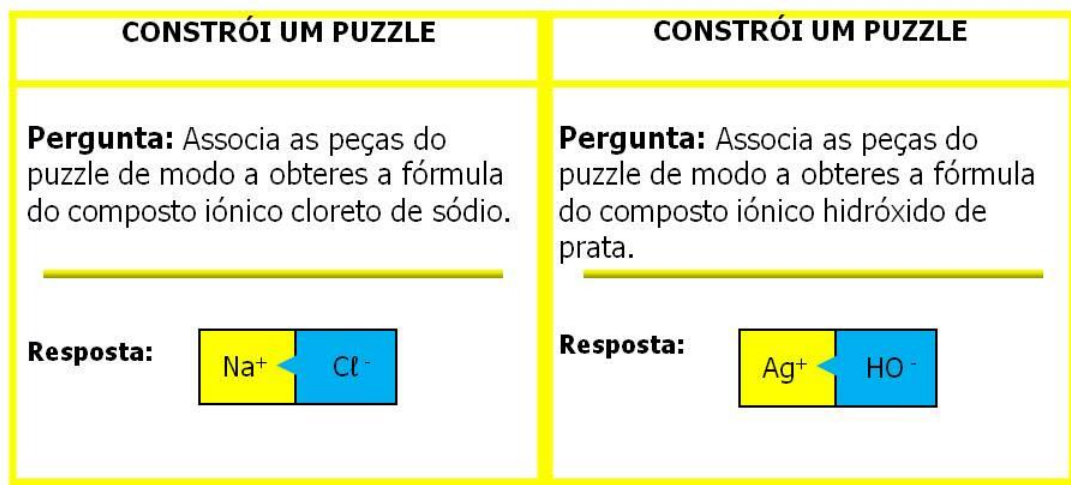


Figura 9. Exemplo de cartões elaborados para a tarefa – Constrói um puzzle.

A totalidade dos cartões produzidos está reunido no Anexo 9. Como se observa da leitura do cartão apresentado na figura 9, as questões são colocadas de modo a que os alunos construam um modelo de um dado sal iónico utilizando para o efeito peças, semelhantes às dos puzzles, em que a peça que representa o catião e o anião encaixam.

Nesta tarefa, e após identificado qual o sal que se pretende demonstrar, os alunos têm de escolher as peças adequadas, de entre várias disponíveis, representando aniões e catiões, descobrindo quais as que asseguram a correta proporção de combinação dos iões na respetiva fórmula química. Após isso terá que encaixar as peças devidas produzindo-se uma representação planar. Esta atividade é facilitadora da assimilação e aprendizagem de conceitos que envolvam a compreensão das fórmulas químicas de compostos iónicos. A partir do conjunto obtido os alunos podem descobrir a proporção de combinação dos iões e a fórmula química da substância iónica que lhes era solicitada.

As peças produzidas, que representavam iões, foram obtidas utilizando aglomerado de cartão que pintado com tinta acrílica azul, para identificar os iões negativos e de amarela, para

reconhecer os iões positivos. Os iões negativos são retângulos com saliências de forma triangular que correspondem ao número de cargas negativas em excesso nos aniões. Os iões positivos são retângulos com reentrâncias de forma triangular que correspondem ao número de cargas negativas em defeito nos catiões. Em cada peça do puzzle foi colocada uma etiqueta com o nome do ião e a representação simbólica do respetivo ião. A disponibilização desta informação tem com objetivo de auxiliar os alunos a identificarem os iões e a efetuarem o cálculo mental necessário para juntar as peças corretas de forma a anularem as cargas elétricas e, assim, obterem conjuntos neutros.

Nas figuras 10 e 11 encontram-se representadas, algumas das estruturas que os alunos teriam de realizar para construir os puzzles respeitantes às substâncias iónicas: neste caso o cloreto de sódio e sulfureto de ferro (II). Na figura 12 estão reunidas imagens de todas as peças de puzzles que foram produzidas.

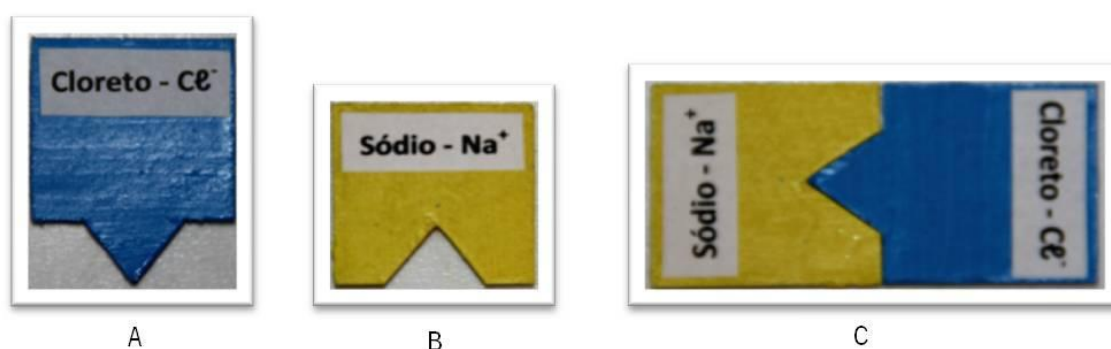


Figura 10. Construção do puzzle iónico representativo da substância iónica cloreto de sódio.

Legenda: A - ião cloreto; B - ião sódio; C - cloreto de sódio

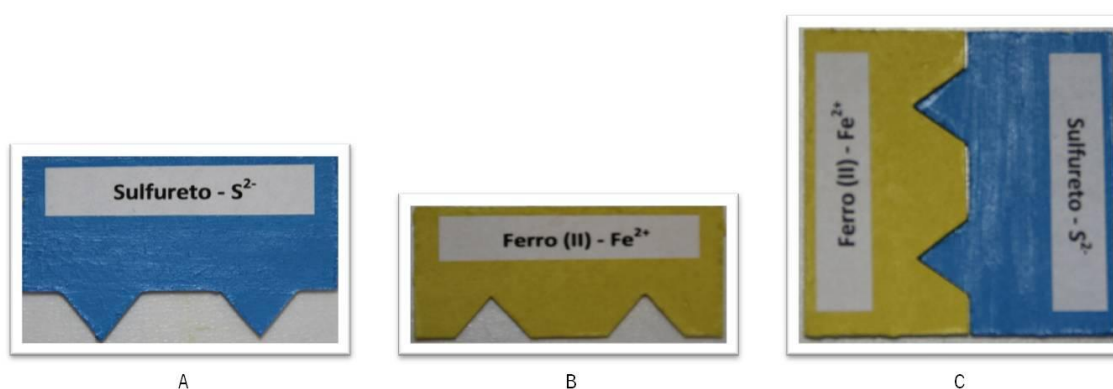


Figura 11. Construção do puzzle iónico representativo da substância iónica sulfureto de ferro (II).

Legenda: A - ião sulfureto; B - ião ferro (II); C - sulfureto de ferro (II)

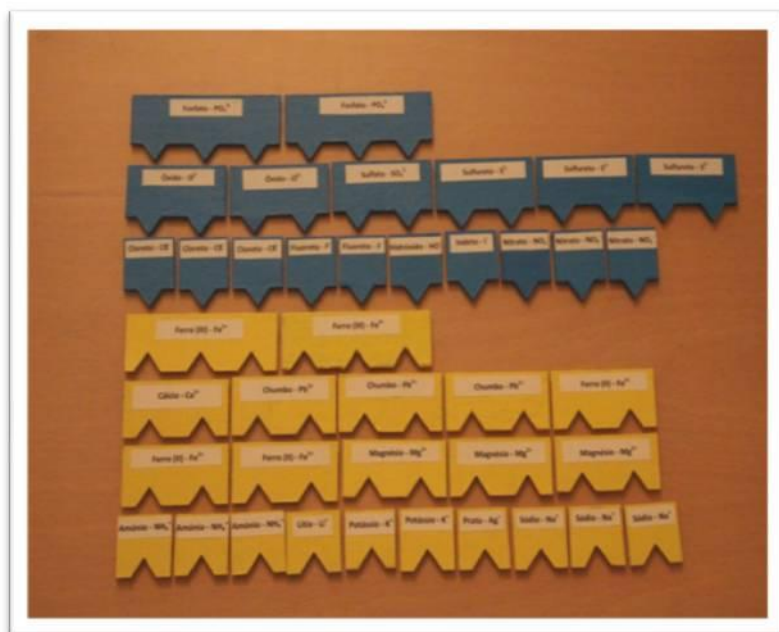


Figura 12. Peças de puzzle produzidas para a realização da tarefa "Constrói um puzzle".

CAPÍTULO 4. MÉTODO IMPLEMENTADO PARA A AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO JOGO

4.1. Descrição da amostra de estudo

De acordo com Pocinho, a amostra “... é um subconjunto retirado da população, que se supõe ser representativo de todas as características da mesma, sobre o qual será feito o estudo, com o objetivo de serem tiradas conclusões válidas sobre a população” [42] e “... o plano de amostragem serve para descrever a estratégia a utilizar para selecionar a amostra” [43].

No estudo que realizamos, o plano de amostragem, ou seja, a estratégia empregue para selecionar a amostra consistiu em utilizar uma amostragem de conveniência, a qual “... é formada por sujeitos facilmente acessíveis, que estão presentes num determinado local e momento preciso” [44].

Apesar deste trabalho visar a aplicação do jogo a estudantes que frequentam o 8º ano, por motivos derivados da incompatibilidade da lecionação dos conteúdos com o decurso do mestrado, as turmas que funcionaram como amostra e que tiveram contato com o jogo, logo no início do ano letivo, pertencem ao nono ano de escolaridade.

Assim, de acordo com os objetivos do presente trabalho, a amostra selecionada para estudo foi formada por um total de 46 alunos, sendo 20 alunos da turma A e 26 da turma D do nono ano de escolaridade da Escola E.B.2,3 de Gualtar, sendo estes uma parte dos 135 discentes de alunos do 9º ano aos quais leciono.

A escolha de esta amostra foi baseada nos fatores a seguir enumerados:

- ter as particularidades de uma amostra de conveniência, uma vez que é constituída por elementos que são nossos discentes e, como tal, se encontram facilmente acessíveis, presentes nas aulas e, por conseguinte, tendo um local e momento preciso para efetuar o estudo a que nos propusemos;
- ter duas turmas com características distintas: a turma A é formada por alunos com bom aproveitamento e comportamento, interessados e motivados para as atividades escolares; a turma D é constituída por discentes, com resultados escolares satisfatórios, muito heterogénea

em termos de aproveitamento, com um grupo de alunos pouco empenhados, interesses divergentes dos escolares, que apresentam no seu percurso escolar retenções e que manifestam um comportamento pouco adequado, a destacar várias faltas disciplinares, a outras disciplinas. Ao conjunto de alunos selecionado, e que constituíram a amostra de estudo, foi a todos dada a oportunidade de participar no jogo didático tendo sido estes organizados em equipas de 5 a 6 alunos sendo a constituição das equipas mantida no decorrer das várias etapas do jogo. A totalidade dos alunos foram também sujeitos à realização dos 2 testes individuais.

4.2. A implementação e desenvolvimento do jogo

Em momento anterior à realização do jogo os alunos “Corrida da Química”, receberam explicações sobre o funcionamento do jogo, nomeadamente, sobre as tarefas a desempenhar e as regras do jogo.

Posteriormente foi também definida a formação das equipas, a qual foi efetuada pela docente, de modo a tornar as equipas homogéneas, sendo constituídas 5 equipas em cada uma das turmas. A cada equipa foi atribuído um número e o respetivo peão.

O jogo tem como finalidade ser aplicado, por etapas, a turmas do 8º ano de escolaridade à medida que os conteúdos programáticos vão sendo lecionados. Deste modo, pretendemos lecionar os conteúdos no decorrer de diversas aulas e, quando terminar a exposição dos conceitos relativos a um capítulo, efetuar a utilização do jogo didático.

A realização do jogo foi efetuada em duas aulas de 90 minutos, o que teve carácter excecional, pois normalmente as aulas são de 45 minutos e, obedecendo-se às seguintes normas:

- Os alunos que constituíam cada equipa agrupavam-se em torno de uma mesa, conforme se observa na figura 12, de modo a ter boa visibilidade da imagem do painel de jogo que era projetado no quadro.
- Os cartões correspondentes a cada uma das três etapas eram baralhados e colocados sobre uma mesa com a face voltada para baixo e onde estava também agrupado o material auxiliar (alguns deles em caixas, como se observa na figura 13). Esta mesa estava localizada em frente ao quadro interativo onde o painel do jogo era projetado.
- Na 1ª aula o jogo iniciou-se com a atribuição da ordem em que cada equipa jogava a qual foi inserida na folha de registo (os alunos decidiam entre si a respetiva ordem de cada um lançar os

dados). Na 2ª aula a posição dos marcadores foi colocada na posição onde tinham terminado na aula anterior (conforme constava na folha de registo do jogo).

- O desenrolar do jogo era realizado de acordo com a regras anteriormente descritas.
- O jogador ao qual competia lançar o dado aproximava-se da mesa, realizava essa operação e era incumbido de responder às questões e de realizar a tarefa.
- A tarefa de controlo do tempo de resposta ou de realização da tarefa era desempenhada por 3 alunos de diferentes equipas mediante as instruções dadas pela docente, que estabeleceu que para as questões “Responde Rápido” usufruíam de um tempo limite de 30 segundos e para a concretização das tarefas “Estás no Laboratório”, “Constrói uma molécula” e “Constrói um puzzle” um tempo máximo de 1 minuto.



Figura 13. Disposição das equipas/grupos de alunos na sala de aula.



Figura 14. Arranjo da mesa onde se encontravam reunidos os elementos auxiliares do jogo “Corrida da Química”.

4.3. Avaliação quantitativa do modo de funcionamento e vantagens para a aprendizagem segundo a perspectiva dos alunos

No decurso da realização do jogo este foi avaliado qualitativamente. Este processo, que foi estritamente qualitativo e baseado na observação e registo fotográfico das aulas em que houve a aplicação do jogo, acompanhando-se e registando-se o desempenho dos alunos no decurso do mesmo e a observância das regras pré-estabelecidas; comprovando-se/detetando-se o domínio demonstrado de conceitos implícitos e as interações entre os participantes e de estes com o jogo; e também se procurou estimular a interação entre professor e alunos.

Esta última forma de interação tomou, durante a aplicação do jogo, momentos em que foram discutidos os diferentes conceitos relacionados com a unidade temática “Reações Químicas”, que serviram para relembrar a matéria e para os alunos adquirirem e/ou reforçarem conhecimentos, pois considera-se que a utilização de jogos didáticos auxiliam a ensinar/fixar os conteúdos abordados pelo docente, incentivando nos alunos o gosto pela Química e, por conseguinte, auxiliando na aprendizagem.

Concluído o jogo, procurou-se conhecer as opiniões dos alunos sobre as regras do jogo (se era de fácil ou de difícil compreensão), quais as aprendizagens adquiridas, se gostaram ou não do jogo e qual consideravam ser a melhor forma de participação (individual ou em grupos).

Constatou-se, através das respostas dos alunos às questões colocadas, que estes gostaram do jogo, foram estimulados pelo mesmo e aprenderam sobre o tema, pois durante a aplicação a turmas diferentes, verificou-se estarem entusiasmos, revelando prazer e interesse em o jogar.

Os alunos também consideraram que a distribuição dos alunos em grupos favorecia o espírito de competição e a cooperação, uma vez, que todos se ajudam mutuamente para alcançar um objetivo comum, que era vencer.

4.4. Elaboração e implementação do testes usados para a avaliação da eficácia do uso do jogo no processo de aprendizagem

Na pesquisa por nós efetuada para avaliar a influência da aplicação de jogos interativos no ensino da Química, em particular no respeitante à unidade “Reações Químicas” do 8º ano, no que se refere à recolha de dados, utilizamos como instrumentos de avaliação quantitativa a

aplicação de um Teste Inicial e de um Teste Final, os quais foram realizados no primeiro período do ano letivo 2012 – 2013, e nos momentos anteriormente referidos; antes e após realizarem o jogo, em tempos letivos de acordo com o horário de cada turma.

O Teste Inicial foi implementado em meados de setembro, no início do ano escolar, como avaliação diagnóstica e a sua organização em questões, subquestões e respetivos conteúdos programáticos encontram-se apresentados na tabela 2.

O Teste Inicial (que é apresentado nos anexos 11 e 12) e que foi aplicado a ambas as turmas no dia 21 de setembro, era constituído por três etapas de questões, que foram selecionadas de acordo com a matéria questionada em cada etapa do jogo, conforme os conceitos definidos em cada uma das etapas descritas na tabela 2. Como se observa, nessa tabela, A Etapa 1 era constituída por 17 questões (apresentada no anexo 11), a Etapa 2 por 12 perguntas e a Etapa 3 por 2 (apresentadas no anexo 12), perfazendo na totalidade 31 questões.

Para a composição do Teste Inicial escolheram-se perguntas presentes em fichas de trabalho e testes dados ao longo do nosso percurso profissional e consultada informação procedente de alguns manuais escolares, referenciados na bibliografia [37, 38, 45 - 47].

Aproximadamente duas semanas após a aplicação do Teste Inicial, no dia 4 de outubro, foi iniciada a realização do jogo, que se concluiu 2 semanas depois, no dia 18 de outubro. Decorridas duas semanas após essa data, no dia 2 de novembro, os alunos foram sujeitos à realização de um Teste Final, diferente em cada uma das turmas. As questões que os constituíam foram escolhidas de entre aquelas em que os alunos revelaram mais dificuldades em responder adequadamente no primeiro teste, e nas quais o acerto da totalidade da pergunta teve percentagens de sucesso inferiores a cinquenta por cento.

No Anexo 13 apresenta-se o Teste Final elaborado para a turma 9ºA e no Anexo 14 apresenta-se o Teste Final elaborado para a turma 9ºD.

Tabela 2. Organização do Teste Inicial em questões, subquestões e conteúdos programáticos para o 9ºA e 9ºD.

Etapas	Questões	Nº de subquestões	Conteúdos programáticos
1	1	5	reações químicas
	2.1	2	reações químicas
	2.2	2	reações químicas
	3	6	reações químicas
	4	3	reações químicas
	5	5	reações de combustão
	6	18	soluções aquosas e o seu caráter ácido, básico ou neutro
	7	2	soluções aquosas e o seu caráter ácido, básico ou neutro
	8.1	4	pH das soluções aquosas
	8.2	2	pH das soluções aquosas
	9	8	reações entre soluções ácidas e básicas
	10	3	reações entre soluções ácidas e básicas
	11	3	reações entre soluções ácidas e básicas
	12	6	reações de precipitação
	13	2	conservação da massa: Lei de Lavoisier
2	14	4	velocidade das reações químicas
	15	4	velocidade das reações químicas
	1A	8	natureza corpuscular da matéria
	1A	5	natureza corpuscular da matéria
	2	6	estado gasoso
	3	4	átomos
	4	6	átomos e moléculas; substâncias atômicas; substâncias moleculares
	5	24	átomos e moléculas; substâncias elementares/compostas; misturas
	6	6	linguagem dos químicos (símbolos químicos)
	7	4	símbolos químico, fórmulas químicas
	8	20	átomos e moléculas; substâncias elementares/compostas
	9.1	2	representação das reações químicas - equações químicas
	9.2	2	representação das reações químicas - equações químicas
	10	3	Lei de Lavoisier – acerto de equações químicas
3	1	5	íons
	2	5	representação simbólica dos íons e fórmulas iônicas

4.5. Breve descrição do procedimento seguido no tratamento estatístico de resultados

A primeira fase do trabalho consistiu, obviamente, no que usualmente se designa por correção das respostas obtidas nos diversos testes, seguindo-se a recolha e organização dos respetivos resultados e a sua transcrição para o software SPSS (versão 19).

Na nossa pesquisa estatística utilizamos o nível de confiança usual, isto é, 95% (2 desvios padrão), o que significa que temos sempre uma segurança de 95% em relação à tomada de decisão correta, para a determinação das diferenças entre as variáveis nominais, o que permite que o número de elementos da amostra possa ser menor.

A justificação de proceder ao tratamento estatístico dos resultados decorre de se ter recolhido um grande número de observações que se refletem numa grande quantidade de dados e diversidade tal, que se torna ininteligível a sua interpretação por outro meios que não seja sintetizar esse conjunto de resultados a parâmetros que quantifiquem o comportamento da generalidade (em consequência disso minimiza-se a informação relativa a cada indivíduo) com as vantagens de poder fazer comparações entre eles, aplicado às diferentes variáveis estudadas [48].

A Estatística tem como intuito elaborar, após obtenção e organização dos dados, um resumo numérico que permita a sua análise e interpretação, de modo a extrair conclusões que esclareçam o que de mais generalizado e significativo existe num vasto conjunto de observações. O método implementado seguiu as orientações usuais do Método Estatístico incluindo as seguintes fases:

- Recolha de dados estatísticos: nesta etapa procede-se à obtenção de dados da população analisada (que pode ser constituída por várias sub-amostras), permitindo depurar e retificar os dados estatísticos, que no seu conjunto são denominados série estatística.
- Descrição e organização dos dados: nesta etapa implementa-se um conjunto de operações, numéricas ou gráficas, efetuadas sobre os dados estatísticos determinando a sua distribuição, procedendo-se à sua ordenação, codificação e representação por meio de quadros e tabelas.
- Análise: recolhem-se as conclusões sobre parâmetros que quantificam a distribuição da população, quantificando-se o seu grau de confiança, avaliando-se a validade das formular hipóteses colocadas quando as diversos parâmetros em estudo.

- Predição: como base na informação recolhida na etapa de análise torna-se, por vezes, possível estabelecer é uma previsão do comportamento do fenómeno em estudo, tendo em conta a definição da distribuição estatística [49].

Na análise estatística implementada os aspetos que consideramos foram dois, que correspondem a duas variáveis estatísticas (a independente e a dependente). A variável manipulada pelo experimentador é conhecida como variável independente. Isto porque as situações experimentais que testam esta variável são definidas independentemente mesmo antes de a própria experiência se iniciar. A segunda variável, os resultados nos testes de estatística, é conhecida como variável dependente [50].

- A primeira variável que é a variável independente corresponde a cada uma das turmas; é uma variável qualitativa *“pois a sua natureza que varia de elemento para elemento”* [51] e nominal, isto é, *“o seu significado só se entende em função do nome e o número ou código que se lhe atribua não nos dá nenhuma informação”* [52];

- A segunda variável estabelecida quantifica o desempenho alcançado pelos alunos na realização dos testes (inicial e final) que lhes foram aplicados, sendo quantitativa pois *“é a sua intensidade que varia de elemento para elemento, tornando-a mensurável ou referenciável”* [53] e discreta, pois *“assume valores isolados, normalmente inteiros (...nº de respostas)”* [54], sendo por isso a variável dependente.

A análise estatística compreendeu 2 fases:

- A Estatística Descritiva das variáveis que permite recolher, organizar e analisar os dados de uma amostra, sem tirar qualquer conclusão sobre um grupo maior, encontrando-se os dados recolhidos ao nível da frequência, percentagem, média, desvio padrão, valores máximo e mínimo.

De seguida, uma vez que na presente análise a variável dependente é quantitativa é adequada para a estatística paramétrica, que calcula as diferenças numéricas exatas entre os resultados. Assim, uma vez que no presente estudo a variável dependente se encontra ao nível do desempenho alcançado pelos alunos na realização dos testes aplicados sendo, portanto, quantitativa e definimos como variável independente a turma, variável qualitativa nominal, utilizamos uma Estatística Inferencial, realizando o Teste Paramétrico Análise da Variância de um Critério (Teste ANOVA) para fazer comparações entre amostras (as duas turmas), com nível de significância $p \leq 0.05$, ou seja, existem apenas 5 hipóteses em 100 de rejeitar a hipótese definida.

“...a Estatística Indutiva ou Inferencial recolhe , organiza, analisa e estabelece relações entre os dados para fazer inferências sobre a população. Com base nos resultados obtidos sobre a amostra podemos inferir conclusões válidas sobre a população. Assim, a Estatística Indutiva permite-nos fazer inferências sobre a população e chegar a leis e teorias e a descritiva dá um apoio a esta tarefa...” [55].

CAPÍTULO 5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Da análise descritiva

O estudo estatístico que efetuamos teve por base a utilização do Programa Estatístico SPSS, no qual introduzimos os dados referentes a cada aluno e as questões constantes quer no Teste Inicial quer no Teste Final, tendo algumas sido subdivididas.

Para a introdução dos dados no SPSS, considerou-se o valor 1 quando o aluno respondia corretamente à pergunta e o valor 0 quando respondia incorretamente ou não respondia .

Assim, na fase inicial do estudo estatístico por nós efetuado realizamos o registo dos dados numéricos recolhidos, efetuamos e organizamos o tratamento dos mesmos, devendo os resultados alcançados na amostra, para serem devidamente analisados, ser ordenados, sintetizados e representados através de tabelas, figuras, gráficos, entre outros.

Numa primeira fase, através da aplicação do Teste Inicial a duas turmas, 9ºA e 9ºD, num total de 46 alunos, pretendemos identificar os conteúdos programáticos do 8ºano de escolaridade relacionados com a unidade “Reações Químicas” em que os alunos sentem mais dificuldade e comparar os resultados entre as duas turmas.

Nas tabelas 3,4 e 5 são apresentados os resultados obtidos, por etapas, tal como a sua distribuição nas variáveis consideradas, ou seja, é exposta a distribuição dos resultados alcançados nas questões das 3 etapas constantes no Teste Inicial (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), pelas variáveis independentes (turma A, turma D).

Tabela 3. Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 1 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD.

Questão	Turma	Frequência Relativa (1)	Percentagem % (2)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1	A	9	45,0	4,40	0,598	3	5
	D	13	50,0	4,23	0,992	1	5
2.1.	A	18	90,0	0,90	0,308	0	1
	D	21	80,8	0,81	0,402	0	1
2.2	A	18	90,0	0,90	0,308	0	1
	D	21	80,8	0,81	0,402	0	1
3	A	9	45,0	4,50	1,539	2	6
	D	8	30,8	4,35	1,441	2	6
4	A	19	95,0	0,95	0,224	0	1
	D	25	96,2	0,96	0,196	0	1
5	A	4	20,0	3,00	1,487	1	5
	D	2	7,7	3,23	1,142	0	5
6	A	1	5,0	3,25	1,517	1	6
	D	0	0,0	2,04	1,038	0	4
7	A	11	55,0	0,55	0,510	0	1
	D	14	53,8	0,54	0,508	0	1
8.1	A	17	85,0	3,50	1,235	0	4
	D	15	57,7	2,38	1,961	0	4
8.2	A	18	90,0	1,85	0,489	0	2
	D	17	65,4	1,38	0,898	0	2
9	A	14	70,0	7,00	1,654	4	8
	D	13	50,0	6,19	2,000	2	8
10	A	13	65,0	2,40	0,940	0	3
	D	13	50,0	2,08	1,055	0	3
11	A	11	55,0	2,25	1,020	0	3
	D	10	38,5	1,69	1,258	0	3
12	A	6	30,0	3,35	2,110	0	6
	D	2	7,7	2,73	1,971	0	6
13	A	17	85,0	1,80	0,523	0	2
	D	22	84,6	1,73	0,667	0	2
14	A	17	85,0	3,50	1,277	0	4
	D	18	69,2	3,15	1,347	0	4
15	A	2	10,0	1,55	1,146	0	4
	D	0	0,0	1,19	0,981	0	3

Nota: (1) Número de alunos que acertaram a totalidade da questão; (2) Percentagem total de acertos na questão

Tabela 4. Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 2 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD.

Questão	Turma	Frequência Relativa (1)	Percentagem % (2)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1A	A	15	75,0	7,30	1,658	1	8
	D	16	61,5	7,08	1,230	5	8
1B	A	16	80,0	4,55	1,099	1	5
	D	19	73,1	4,50	1,030	1	5
2	A	6	30,0	4,65	1,309	2	6
	D	3	11,5	3,85	1,567	1	6
3	A	16	80,0	3,60	0,883	1	4
	D	21	80,8	3,58	0,987	0	4
4	A	15	75,0	4,90	2,024	0	6
	D	24	92,3	5,88	0,431	4	6
5	A	2	10,0	19,50	4,371	9	24
	D	2	7,7	18,96	4,181	6	24
6	A	12	60,0	4,80	2,042	0	6
	D	21	80,8	5,46	1,503	0	6
7	A	3	15,0	1,80	1,240	0	4
	D	2	7,7	1,50	1,208	0	4
8	A	11	55,0	16,00	5,591	1	20
	D	11	42,3	14,12	7,118	0	20
9.1.	A	6	30,0	0,30	0,470	0	1
	D	6	23,1	0,23	0,430	0	1
9.2	A	9	45,0	0,45	0,510	0	1
	D	6	23,1	0,23	0,430	0	1
10	A	4	20,0	1,05	1,276	0	3
	D	1	3,8	0,42	0,857	0	3

Nota: (1) Número de alunos que acertaram a totalidade da questão; (2) Percentagem total de acertos na questão.

Tabela 5. Distribuição dos resultados alcançados no Teste Inicial nas questões da Etapa 3 (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD.

Questão	Turma	Frequência Relativa (1)	Percentagem % (2)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1	A	9	45,0	3,70	1,342	1	5
	D	4	15,4	2,77	1,681	0	5
2	A	6	30,0	3,20	1,508	0	5
	D	1	3,8	1,69	1,463	0	5

Nota: (1) Número de alunos que acertaram a totalidade da questão; (2) Percentagem total de acertos na questão

Como já anteriormente foi mencionado, o Teste Inicial é composto por 3 etapas, sendo a etapa 1 constituída por 17 questões, a etapa 2 formada por doze perguntas e a etapa 3 composta por duas questões, num total de 31 perguntas.

De seguida explicamos que, no que respeita aos valores máximos possíveis, resultam dos valores pretendidos para cada uma das questões, uma vez que indicam a perfeição ambicionada, sendo essa alcançada se todos os alunos acertassem em todas as questões.

Assim, efetuando a análise das questões por etapas podemos constatar que:

- no que respeita à etapa 1: a questão 1 foi subdividida em 5 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 5; as questões 2.1. e 2.2. foram subdivididas em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 1; a questão 3 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 4 foi subdividida em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 1; a questão 5 foi subdividida em 5 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 5; a questão 6 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 7 foi subdividida em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 1; a questão 8.1. foi subdividida em 4 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 4; a questão 8.2. foi subdividida em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 2; a questão 9 foi subdividida em 8 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 8; a questão 10 foi subdividida em 3 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 3; a questão 11 foi subdividida em 3 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 3; a questão 12 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 13 foi subdividida em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 2; a questão 14 foi subdividida em 4 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 4; a questão 15 foi subdividida em 4 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 4.

- no que respeita à etapa 2: a questão 1A foi subdividida em 8 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 8; a questão 1B foi subdividida em 5 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 5; a questão 2 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 3 foi subdividida em 4 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 4; a questão 4 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 5 foi subdividida em 24 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 24; a questão 6 foi subdividida em 6 subquestões, correspondendo o valor

mínimo a 0 e o valor máximo a 6; a questão 7 foi subdividida em 4 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 4; a questão 8 foi subdividida em 20 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 20; as questões 9.1. e 9.2. foram subdivididas em 2 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 1; a questão 10 foi subdividida em 3 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 3;

- no que respeita à etapa 3: a questão 1 foi subdividida em 5 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 5 e a questão 2 foi subdividida em 5 subquestões, correspondendo o valor mínimo a 0 e o valor máximo a 5.

Por este processo quando o valor mínimo registado é igual a zero, podemos concluir que pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta, ao contrário quando o valor mínimo é superior a zero, significa que nenhum dos alunos errou completamente a pergunta.

Analisando os resultados alcançados na turma 9ºA podemos concluir que, na etapa 1, num total de 17 perguntas, excetuando as questões 1, 3, 5, 6 e 9, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 2, num total de 12 perguntas, excetuando as questões 1A, 1B, 2, 3, 5, 8, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 3, num total de 2 perguntas, excetuando a questão 1, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta.

Efetuada a análise dos resultados alcançados na turma 9ºD podemos constatar que, na etapa 1, num total de 17 perguntas, excetuando as questões 1, 3 e 9, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 2, num total de 12 perguntas, excetuando as questões 1A, 1B, 2, 4 e 5, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 3, num total de 2 perguntas, nas questões 1 e 2, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta.

Comparando os resultados entre as 2 turmas constatamos que na turma A o número de questões (12) em que o valor mínimo é superior a zero é superior ao da turma D (8), o que significa que, neste parâmetro, a turma A obteve melhores resultados pois o número de alunos que não errou completamente a pergunta é mais elevado.

No que respeita à média alcançada em cada questão do Teste Inicial verificamos que em todas as questões, excetuando as perguntas 4 e 5 (etapa 1) e 4 e 6 (etapa 2), a turma 9ºA obteve médias superiores à turma 9ºD.

Numa segunda fase, para verificar a validade da pesquisa por nós efetuada para avaliar o impacto da aplicação de jogos interativos no ensino da Química, em particular no respeitante à unidade “Reações Químicas”, usamos como instrumento de avaliação a implementação de um Teste Final, distinto em cada uma das turmas, pois foi constituído pelas questões em que os alunos evidenciaram mais dificuldades em responder corretamente no Teste Inicial, e nas quais o acerto da totalidade da pergunta teve percentagens de sucesso inferiores a cinquenta por cento. Os resultados encontram-se nas tabelas 6 e 7.

Na tabela 6 são apresentadas as questões do Teste Inicial em que a percentagem total de acertos em cada questão foi inferior a cinquenta por cento e respetivos conteúdos programáticos, que serviram de base à constituição do Teste Final realizado pela turma A do nono ano.

Tabela 6. Questões e conteúdos programáticos do Teste Final do 9ºA.

Etapa	Questão	Conteúdos programáticos	Total de acertos (%) (1)
1	1	reações químicas	45,0
	3	reações químicas	45,0
	5	reações de combustão	20,0
	6	caráter ácido, básico ou neutro	5,0
	12	reações de precipitação	30,0
	15	velocidade das reações químicas	10,0
2	2	estado gasoso	30,0
	5	átomos e moléculas; substâncias elementares, compostas e misturas	10,0
	7	linguagem dos químicos (símbolos químicos e fórmulas químicas)	15,0
	9.1	representação das reações químicas - equações químicas	30,0
	9.2	representação das reações químicas - equações químicas	45,0
	10	Lei de Lavoisier – acerto de equações químicas	20,0
3	1	iões	45,0
	2	representação simbólica dos iões e fórmulas iónicas	30,0

Nota: (1) Percentagem total de acertos na questão

Na tabela 7 são apresentadas as questões do Teste Inicial em que a percentagem total de acertos em cada questão foi inferior a cinquenta por cento e respetivos conteúdos programáticos, que serviram de base à constituição do Teste Final realizado pela turma D do nono ano.

Tabela 7. Questões e conteúdos programáticos do Teste Final do 9ºD.

Etap	Questão	Conteúdos programáticos	Total de acertos (%) (1)
1	3	reações químicas	30,8
	5	reações de combustão	7,7
	6	caráter ácido, básico ou neutro	0,0
	11	reações entre soluções ácidas e básicas	38,5
	12	reações de precipitação	7,7
	15	velocidade das reações químicas	0,0
2	2	estado gasoso	11,5
	5	átomos e moléculas; substâncias elementares, compostas e misturas	7,7
	7	linguagem dos químicos (símbolos químicos e fórmulas químicas)	7,7
	8	átomos e moléculas; substâncias elementares e compostas	42,3
	9.1	representação das reações químicas - equações químicas	23,1
	9.2	representação das reações químicas - equações químicas	23,1
	10	Lei de Lavoisier – acerto de equações químicas	3,8
3	1	iões	15,4
	2	representação simbólica dos iões e fórmulas iónicas	3,8

Nota: (1) Percentagem total de acertos na questão

Analisando as tabelas 6 e 7 podemos constatar que os alunos das diferentes turmas obtiveram maior insucesso nas mesmas perguntas, com exceção de 3 questões: 1 (etapa 1), na turma A; 11 (etapa 1) e 8 (etapa 2), na turma D, o que significa que revelam mais dificuldades de aprendizagem nos mesmos conteúdos programáticos, que podem ser analisados consultando as tabelas 6 e 7. Para podermos comparar os resultados alcançados pelos alunos antes e após a intervenção do jogo “Corrida da Química”, ou seja, os dados recolhidos no Teste Inicial e no Teste Final, utilizamos como critério para análise dos dados comparar todas as questões que obtiveram insucesso inferior a 50% para ambas as turmas. Na tabela 8 são apresentados os resultados obtidos pela amostra, tal como a sua distribuição nas variáveis consideradas, ou seja, é apresentada a distribuição dos resultados alcançados nas questões em que ambas as turmas obtiveram insucesso inferior a 50%, constantes do Teste Final (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), pelas variáveis independentes (Turma A e Turma D). Analisando os resultados alcançados na turma 9ºA podemos concluir que, na etapa 1, num total de 5 perguntas, só na questão 15, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 2, num total de 6 perguntas, excetuando as questões 5 e 7, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 3, num total de 2 perguntas, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente às perguntas.

Tabela 8. Distribuição dos resultados alcançados nas questões em que ambas as turmas obtiveram insucesso inferior a 50% constantes no Teste Final (frequência, média, percentagem, desvio padrão, valores mínimo e máximo), do 9ºA e 9ºD.

Etapa	Questão	Turma	Frequência Relativa (1)	Percentagem % (2)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1	3	A	8	40,0	4,55	1,395	2	6
		D	10	38,5	4,12	1,705	1	6
1	5	A	10	50,0	3,95	1,356	1	5
		D	16	61,5	3,96	1,483	1	5
1	6	A	6	30,0	4,10	1,586	1	6
		D	1	3,8	3,38	0,752	2	5
1	12	A	7	35,0	3,85	1,954	1	6
		D	8	30,8	3,73	1,888	0	6
1	15	A	4	20,0	2,65	1,182	0	4
		D	23	88,5	3,88	0,326	3	4
2	2	A	10	50,0	4,50	1,960	0	6
		D	7	26,9	4,31	1,490	1	6
2	5	A	8	40,0	20,05	5,266	7	24
		D	13	50,0	20,54	4,901	9	24
2	7	A	10	50,0	3,05	0,999	2	4
		D	11	42,3	2,69	1,258	0	4
2	9.1.	A	12	60,0	0,60	0,503	0	1
		D	16	61,5	0,62	0,496	0	1
2	9.2	A	11	55,0	0,55	0,510	0	1
		D	16	61,5	0,62	0,496	0	1
2	10	A	9	45,0	2,05	1,050	0	3
		D	7	26,9	1,50	1,208	0	3
3	1	A	14	70,0	4,15	1,599	0	5
		D	21	80,8	4,35	1,468	0	5
3	2	A	14	70	3,80	1,999	0	5
		D	17	65,4	3,69	1,995	0	5

Nota: (1) Número de alunos que acertaram a totalidade da questão; (2) Percentagem total de acertos na questão

Efetuada a análise dos resultados alcançados na turma 9ºD podemos constatar que, na etapa 1, num total de 5 perguntas, só na questão 12, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 2, num total de 6 perguntas, excetuando as questões 2 e 5, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente à pergunta; na etapa 3, num total de 2 perguntas, pelo menos um discente não respondeu ou não respondeu corretamente às perguntas.

Comparando os resultados entre as 2 turmas constatamos que na turma A o número de questões (6) em que o valor mínimo é superior a zero é igual ao da turma D (6), o que significa que, neste parâmetro, as turmas A e D obtiveram os mesmos resultados pois o número de

alunos que não errou completamente a pergunta é idêntico, o que significa que a turma que mais evoluiu em termos de aquisição de conteúdos foi a turma D, quando comparamos os resultados com os obtidos no Teste Inicial.

No que respeita à média alcançada em cada questão do Teste Final verificamos que em todas as questões, excetuando as perguntas 5 e 12 (etapa 1) e 5, 9.1., 9.2. (etapa 2) e 3.1. (etapa 3), a turma 9ºA obteve médias superiores à turma 9ºD.

Tabela 9. Análise comparativa dos resultados obtidos no Teste Inicial e no Teste Final (percentagem e média), do 9ºA e 9ºD.

Etapa	Questão	Turma	Teste Inicial		Teste Final	
			Total de Acertos (%) (1)	Média (2)	Total de Acertos (%) (1)	Média (2)
1	3	A	45,0	4,50	40,0	4,55
		D	30,8	4,35	38,5	4,12
	5	A	20,0	3,00	50,0	3,95
		D	7,7	3,23	61,5	3,96
	6	A	5,0	3,25	30,0	4,10
		D	11,5	2,04	3,8	3,38
	12	A	30,0	3,35	35,0	3,85
		D	7,7	2,73	30,8	3,73
	15	A	10,0	1,55	20,0	2,65
		D	3,8	1,19	88,5	3,88
2	2	A	30,0	4,65	50,0	4,50
		D	11,5	3,85	26,9	4,31
	5	A	10,0	19,50	40,0	20,05
		D	7,7	18,96	50,0	20,54
	7	A	15,0	1,80	50,0	3,05
		D	7,7	1,50	42,3	2,69
	9.1.	A	30,0	0,30	60,0	0,60
		D	23,1	0,23	61,5	0,62
	9.2	A	45,0	0,45	55,0	0,55
		D	23,1	0,23	61,5	0,62
	10	A	20,0	1,05	45,0	2,05
		D	3,8	0,42	26,9	1,50
3	1	A	45,0	3,70	70,0	4,15
		D	15,4	2,77	80,8	4,35
	2	A	30,0	3,20	70,0	3,80
		D	3,8	1,69	65,4	3,69

Nota: (1) Percentagem total de acertos na questão; (2) Média das respostas dadas pelos alunos.

Analisando os resultados atingidos pela turma 9ºA, constatamos que em todas as perguntas, com exceção da número 3, etapa 1, a percentagem total de acertos em cada questão aumentou significativamente do Teste Inicial para o Teste Final. Por outro lado, também verificamos que a

média das respostas dadas pelos alunos aumentou de um modo expressivo, excluindo a questão número 2, etapa 2, do Teste Inicial para o Teste Final.

No que respeita à turma 9ºD, examinando o desempenho dos alunos comprovamos que em todas as perguntas, com exceção da número 6, etapa 1, a percentagem total de acertos em cada questão aumentou claramente do Teste Inicial para o Teste Final. Por sua vez, a média das respostas dadas pelos alunos aumentou em todas as perguntas, ressalvando a questão número 3 da etapa 1.

Analisando os resultados alcançados pela globalidade dos alunos constatamos que num total de 13 perguntas, só se verificaram duas situações em que a percentagem total de acertos diminuiu, uma na turma A e outra na turma D e que no que respeita à média das respostas dadas pelos unicamente se constatarem duas questões em que a mesma baixou, tendo nas restantes perguntas aumentado consideravelmente.

5.2. Da análise inferencial

Uma vez que no presente estudo a variável dependente se encontra ao nível do desempenho alcançado pelos alunos na realização do Teste Inicial e Teste Final sendo, portanto, quantitativa e definimos como variável independente a turma, variável qualitativa nominal, utilizamos uma Estatística Inferencial, realizando o Teste Paramétrico Análise da Variância de um Critério (Teste ANOVA) para fazer comparações entre as duas turmas, com nível de significância $p \leq 0.05$, ou seja, existem apenas 5 hipóteses em 100 de rejeitar a hipótese definida, de modo a verificar se são encontradas diferenças estatisticamente significativas entre cada uma delas.

De seguida, na tabela 11, apresentamos os resultados obtidos no Teste Inicial analisados com recurso ao Teste Paramétrico Análise da Variância de um Critério (Teste ANOVA) para as turmas A e D.

Tabela 10. Resultados obtidos no Teste Inicial analisados com o Teste ANOVA para o 9ºA e 9ºD.

Etapa	Questão	Entre Grupos	<i>F</i>	Sig
1	1	A e D	0,453	0,504
1	2.1.	A e D	0,726	0,399
1	2.2	A e D	0,726	0,399
1	3	A e D	0,122	0,729
1	4	A e D	1,009	0,321
1	5	A e D	0,355	0,554
1	6	A e D	10,325	0,002
1	7	A e D	0,006	0,940
1	8.1	A e D	4,944	0,31
1	8.2	A e D	4,361	0,43
1	9	A e D	2,134	0,151
1	10	A e D	1,163	0,287
1	11	A e D	2,609	0,113
1	12	A e D	1,050	0,331
1	13	A e D	0,146	0,704
1	14	A e D	0,780	0,382
1	15	A e D	1,299	0,261
2	1A	A e D	0,275	0,603
2	1B	A e D	0,025	0,875
2	2	A e D	3,422	0,710
2	3	A e D	0,007	0,935
2	4	A e D	5,848	0,020
2	5	A e D	0,180	0,673
2	6	A e D	1,605	0,212
2	7	A e D	0,681	0,414
2	8	A e D	0,949	0,335
2	9.1.	A e D	0,270	0,606
2	9.2	A e D	2,499	0,121
2	10	A e D	3,966	0,053
3	1	A e D	4,111	0,049
3	2	A e D	11,688	0,001

Analisando a tabela 10, registam-se diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0.05$) entre as turmas 9º A e 9º D, ao nível das seguintes perguntas:

- etapa 1 - questão 6, $F(1,45) = 10,325$, $p = 0,002$

6. Classifica, as soluções, em ácidas, básicas ou neutras, colocando uma cruz “x” na opção correta.

Soluções	Solução ácida	Solução básica	Solução neutra
A- Sumo de ananás			
B- Iogurte			
C- Limpa vidros amoniacal			
D- Água destilada			
E- Água açucarada			
F- Hidróxido de sódio (aq)			

- etapa 1, questão 8.1, $F(1,45) = 4,944$, $p = 0,031$;

- etapa 1, questão 8.2, $F(1,45) = 0,043$, $p = 0,043$;

8. Considera a tabela seguinte que indica o valor de pH de diferentes soluções:

Amostra	pH
A- Suco gástrico	1,5
B- Saliva	6,5
C- Ovo	7,8
D- Café	5
E- Sumo de tomate	4,2
F- Água destilada	7
G- Limpa-vidros	10

8.1. Destas soluções ordena as ácidas:

Solução menos ácida			→	Solução mais ácida		


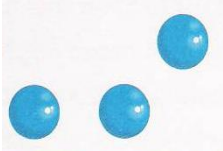

8.2. Destas soluções ordena as básicas:

Solução menos básica			→	Solução mais básica		

- etapa 2, questão 4, $F(1,45) = 5,848$, $p = 0,020$;

4. Observa com atenção a tabela seguinte onde se encontram representadas, esquematicamente, algumas substâncias.

Assinala com uma cruz “x” a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro.

Substância			
Substância atômica			
Substância molecular			

- etapa 3, questão 1, $F(1,45) = 4,111$, $p = 0,049$;

1. Assinala com uma cruz “x” a(s) afirmação(ões) verdadeiras.

1	<input type="checkbox"/>	A - Os iões monoatômicos resultam de átomos que perdem ou ganham eletrões.
2	<input type="checkbox"/>	B - Os aniões possuem menos eletrões do que os átomos de onde provêm.
3	<input type="checkbox"/>	C - Um ião poliatômico é formado a partir de um grupo de átomos quando perde ou capta eletrões.
4	<input type="checkbox"/>	D - Um anião tem carga positiva.
5	<input type="checkbox"/>	E - Um catião tem carga negativa.

- etapa 3, questão 2, $F(1,45) = 11,686$, $p = 0,001$.

2. Consulta a seguinte tabela de iões.

Catiões		Aniões	
Sódio	Na ⁺	Cloreto	Cl ⁻
Cálcio	Ca ²⁺	Fluoreto	F ⁻
Magnésio	Mg ²⁺	Hidróxido	HO ⁻
Alumínio	Al ³⁺	Óxido	O ²⁻
Zinco	Zn ²⁺	Sulfato	SO ₄ ²⁻

Completa o quadro seguinte:

Nome do composto iónico	Fórmula química
Óxido de sódio	
	CaF ₂
Cloreto de zinco	
	Al(OH) ₃
Sulfato de magnésio	

O Teste de homogeneidade foi testado através do Teste de Levene para todas as questões.

De seguida, para podermos comparar os resultados alcançados pelos alunos das turmas 9^ªA e 9^ªD, antes e após a intervenção do jogo “Corrida da Química”, ou seja, o desempenho alcançado pelos alunos na realização do Teste Inicial comparado com o alcançado no Teste Final, utilizamos como critério para análise dos dados comparar todas as questões que obtiveram insucesso inferior a 50% para ambas as turmas, no Teste Inicial.

Na tabela 11, apresentamos as questões constituintes do Teste Inicial em que ambas as turmas obtiveram insucesso inferior a 50% e que serviram de base à elaboração do Teste Final e os resultados obtidos analisados com recurso ao Teste Paramétrico Análise da Variância de um Critério (Teste ANOVA) para as turmas A e D.

Tabela 11: Comparação entre resultados obtidos no Teste Inicial e no Teste Final analisados com o Teste ANOVA para o 9º A e 9ºD

Etapa	Questão	Entre Grupos	Pré - Teste		Pós - Teste	
			<i>F</i>	Sig	<i>F</i>	Sig
1	3	A e D	0,122	0,729	0,857	0,360
1	5	A e D	0,355	0,554	0,001	0,978
1	6	A e D	10,325	0,002	4,109	0,049
1	12	A e D	1,050	0,311	0,044	0,835
1	15	A e D	1,299	0,261	25,961	0,000
2	2	A e D	3,422	0,71	0,143	0,707
2	5	A e D	0,180	0,673	0,105	0,747
2	7	A e D	0,681	0,414	41,674	0,000
2	9.1.	A e D	0,270	0,606	0,011	0,918
2	9.2	A e D	2,499	0,121	0,192	0,664
2	10	A e D	3,250	0,078	2,619	0,113
3	1	A e D	4,111	0,049	0,187	0,668
3	2	A e D	11,688	0,001	0,034	0,855

Analisando a tabela 11 e observando os resultados alcançados no Teste Final verificamos que se registam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0.05$) entre as turmas 9º A e 9º D, ao nível das seguintes perguntas:

- etapa 1 - questão 6, $F(1,45) = 4,109$, $p = 0,049$;

6. Classifica, as soluções, em ácidas, básicas ou neutras, colocando uma cruz “x” na opção correta.

Soluções	Solução ácida	Solução básica	Solução neutra
A- Sumo de ananás			
B- Iogurte			
C- Limpa vidros amoniacal			
D- Água destilada			
E- Água açucarada			
F- Hidróxido de sódio (aq)			

- etapa 1, questão 15, $F(1,45) = 25,961$, $p = 0,000$;

15. Lê atentamente as seguintes frases e indica, para cada uma, o fator que influencia a velocidade da reação química.

Frase	Fator
A - A sopa estraga-se com mais facilidade no verão do que no inverno.	
B - As batatas cozem mais depressa quando cortadas em pedaços mais pequenos.	
C - A ferrugem forma-se mais rapidamente num ambiente " mais rico " em oxigénio do que no ar.	
D - O rótulo de qualquer conserva traz sempre indicada a lista de conservantes adicionados ao produto alimentar, para evitar a sua deterioração.	

- etapa 2, questão 7, $F(1,45) = 41,674$, $p = 0,000$

7. Completa a tabela seguinte com as respetivas representações simbólicas:

Substâncias	Representação simbólica
Dez átomos de cálcio.	
Três átomos de enxofre.	
Quatro moléculas de água.	
Três moléculas de álcool etílico (cada molécula é formada por dois átomos de carbono, seis átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio).	

O Teste de homogeneidade foi testado através do Teste de Levene para todas as questões.

Podemos constatar que, no Teste Final, as questões avaliadas em que se verificaram diferenças significativas entre as duas turmas atenuaram-se de um modo expressivo.

CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES

Comparando os resultados entre as 2 turmas no Teste Inicial, constituído por 31 questões, constatamos que na turma A o número de questões (12) em que o valor mínimo é superior a zero é superior ao da turma D (8), o que significa que, neste parâmetro, a turma A obteve melhores resultados pois o número de alunos que não errou completamente a pergunta é mais elevado. No que respeita à média alcançada em cada questão do Teste Inicial verificamos que em todas as questões, excetuando as perguntas 4 e 5 (etapa 1) e 4 e 6 (etapa 2), a turma 9^ªA obteve médias superiores à turma 9^ªD. Podemos assim concluir que a turma A tem um aproveitamento consideravelmente superior ao da turma D.

Analisando os resultados alcançados no Teste Final e comparando-os com os obtidos no Teste Inicial, constatamos que num total de 13 perguntas só se verificaram duas situações em que a percentagem total de acertos diminuiu, uma na turma A e outra na turma D e, no que respeita à média das respostas unicamente se constataram duas questões em que a mesma baixou, tendo nas restantes perguntas aumentado consideravelmente.

De salientar que, comparando os resultados atingidos pelas turmas A e D, embora a turma A continue a revelar superioridade, a turma que alcançou melhorias mais expressivas foi a turma D, pois na maioria das questões a percentagem total de acertos aumentou de um modo significativo do Teste Inicial para o Teste Final.

Face a estes resultados podemos concluir que a aplicação do jogo didático teve efeito nos conhecimentos adquiridos pelos alunos pois os resultados melhoraram notavelmente em ambas as turmas.

No entanto, perante a análise dos dados, consideramos que este tipo de atividades causa mais impacto nas turmas em que o aproveitamento é satisfatório do que nas turmas com bom aproveitamento.

Os resultados alcançados demonstram que a utilização do jogo didático permitiu assegurar um maior dinamismo e melhoria da eficácia do processo de ensino/aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ranking das escolas 2012. Jornal Expresso de 13 de outubro de 2012. Consultado on-line <http://expresso.sapo.pt/veja-aqui-o-irankingi-das-escolas-2012=f759640>
- [2] Barros, P. M., Silva, C. S., Silva A. C. S. e Jerônimo, D. D. (n.d.).
Utilização de jogos didáticos no ensino de Química: Dominó dos plásticos.
Campus de Presidente Prudente – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Licenciatura em Química.
Consultado on-line http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33597616852.pdf
- [3] Ministério da Educação e Ciência (MEC) - Direcção-Geral de Educação (DGE).
2012. Consultado on-line <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=31&level=6>
- [4] Ministério da Educação e Ciência (MEC) - Direcção-Geral de Educação (DGE).
2012.Consultado on-line <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=31&level=6>
- [5] Ministério da Educação e Ciência (MEC) - Direcção-Geral de Educação (DGE).
2012.Consultado on-line <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-asico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=31&level=6>
- [6] DGE – Currículo Nacional do Ensino Básico. Consultado on-line <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>
- [7] DGE – Currículo Nacional do Ensino Básico. Consultado on-line <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>
- [8] DGE – Currículo Nacional do Ensino Básico. Consultado on-line <http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>
- [9] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR. Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.
Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>
- [10] Andrade, D. (2010). Jogos Educacionais: uma abordagem descontraída para envolver estudantes com conceitos de química. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade – 22 a 24 de janeiro de 2010. ISSN 1982-3657.

Consultado on-line http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-22.pdf

[11] Cunha, M. B. (2012). Pesquisa em Ensino - Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.

Consultado on-line http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf

[12] Andrade, D. (2010). Jogos Educacionais: uma abordagem descontraída para envolver estudantes com conceitos de química. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade – 22 a 24 de janeiro de 2010. ISSN 1982-3657.

Consultado on-line http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-22.pdf

[13] Andrade, D. (2010). Jogos Educacionais: uma abordagem descontraída para envolver estudantes com conceitos de química. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade – 22 a 24 de janeiro de 2010. ISSN 1982-3657.

Consultado on-line http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-22.pdf

[14] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR.

Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[15] Santos, A. P. B. e Michel, R. C. (2009). QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Vol. 31, N° 3, Agosto: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf

[16] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR.

Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[17] Santos, A.P.B. e Michel, R.C. (2009). Química Nova na Escola Vol. 31, N° 3, Agosto.

Consultado on-line http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf

[R18] Andrade, D. (2010). Jogos Educacionais: uma abordagem descontraída para envolver estudantes com conceitos de química. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade – 22 a 24 de janeiro de 2010. ISSN 1982-3657.

Consultado on-line http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-22.pdf

[19] Andrade, D. (2010). Jogos Educacionais: uma abordagem descontraída para envolver estudantes com conceitos de química. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade – 22 a 24 de janeiro de 2010. ISSN 1982-3657.

Consultado on-line http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-22.pdf

[20] Santos, A. P. B. e Michel, R. C. (2009). QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Vol. 31, N° 3, AGOSTO

Consultado on-line http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf

[21] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a

formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR.

Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[22] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a

formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR.

Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[23] Santos, A. P. B. e Michel, R. C. (2009). Espaço Aberto. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Vol.

31, N° 3, AGOSTO 2009

Consultado on-line http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf

[24] Watanabe, M. e Recena M. C. P. (2008) Memória Orgânica – Um jogo didático útil no processo de ensino e aprendizagem

Consultado on-line <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0913-1.pdf>

[25] Zanon, D. A. V., Guerreiro, M. A. S. e Oliveira, R. C. (2008). Jogo didático Ludo Químico

para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.

Ciências & Cognição 2008; Vol 13 (1): 72-81. Submetido em 29/02/2008 | Aceito em

28/03/2008 | ISSN 1806-5821 – Publicado on line em 31 de março de 2008

Consultado on-line http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf

[26] Barros, P. M., Silva, C. S., Silva A. C. S. e Jerônimo, D. D. (n.d.). Utilização de jogos

didáticos no ensino de Química: Dominó dos plásticos.

Campus de Presidente Prudente – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Licenciatura em Química.

Consultado on-line http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33597616852.pdf

[27] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR. Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[28] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR. Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[29] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR. Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[30] Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR. Setores de Educação, Ciências Biológicas e Exatas. Centro multidisciplinar de apoio à formação de professores.

Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>

[31] Mendes, L. M., Teixeira, G. e Oliveira M. (2009). Desenvolvimento de jogos didáticos para as aulas de química geral do primeiro ano do ensino médio. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica – Belém- PA- 2009

Consultado on-line http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/227_934_953.pdf

[32] Mendes, L. M., Teixeira, G. e Oliveira M. (2009). Desenvolvimento de jogos didáticos para as aulas de química geral do primeiro ano do ensino médio. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica – Belém- PA- 2009

Consultado on-line http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/227_934_953.pdf

[33] Consultado on-line <http://pt.dreamstime.com/imagem-de-stock-ponto-de-interroga%C3%A7%C3%A3oimage6906191>

- [34] Consultado on-line <http://ts1.mm.bing.net/images/thumbnail.aspx?q=4610952890483840&id=c3818f6ea345606e551740cddee7b7d5>
- [35] Consultado on-line <http://bernardo-dinis-cfq-8c.blogspot.pt/>
- [36] Consultado on-line www.vendesechurros.com/.../homem-gasta-7-anos-com-quebra-cabe...4out. 2009
- [37] Cavaleiro, M. N. e Beleza, M. D., Caderno de Atividades (2ª ed). Edições ASA.
- [38] Cavaleiro, M. N. e Beleza, M. D., Caderno de Exercícios (2ª ed). Edições ASA.
- [39] Silva, A. J., Simões, C., Resende, F. e Ribeiro, M., Caderno de Laboratório (1ª ed). Porto. Areal Editores.
- [40] Consultado on-line <http://www.infoescola.com/quimica/material-de-laboratorio/>
- [41] Consultado on-line http://www.energia.com.br/professores/alquimistas/elvis/elvis_ma_001.pdf
- [42] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 11.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [43] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 11.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [44] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 15.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [45] Fiolhais, C., Fiolhais, M., Gil, V., Paiva, J., Morais, C. e Costa, S.
CFQ 8 – Sustentabilidade na Terra, Caderno de Atividades (1ª ed). Lisboa. Texto Editores.
- [46] Maciel, N., Miranda, A., e Marques, M., C., Eu e o Planeta Azul - Sustentabilidade na Terra - 8º ano, Caderno de Atividades. Porto. Porto Editora.
- [47] Silva, A. J., Simões, C., Resende, F. e Ribeiro, M., CFQ 8 - Sustentabilidade na Terra (1ª ed). Porto. Areal Editores.
- [48] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 7.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [49] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 10.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [50] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 23.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf
- [51] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 22.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20I.pdf

- [52] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 22.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20l.pdf
- [53] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 23.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20l.pdf
- [54] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 23.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20l.pdf
- [55] Pocinho, M. (01-01-2009). Estatística volume 1, página 27.
Consultado on-line http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Sebenta_estatistica%20l.pdf
- [56] Consultado on-line http://www.interlabdist.com.br/produtos/mostra_produto/1920,tubo-de-ensaio-em-ps-12x75mm-cap5ml-pctc125un
- [57] Consultado on-line http://www.pro-nalise.com.br/produtos/17268/c_psula_evapora_o_25ml_di_m_50mm_porcelana_chiarotti
- [58] Consultado on-line http://www.interlabdist.com.br/produtos/mostra_produto/35,checker-1-medidor-de-ph-de-bolso
- [59] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA.
- [60] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA.
- [61] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA.
- [62] Consultado on-line <http://bernardo-dinis-cfq-8c.blogspot.pt>
- [63] Consultado on-line <http://bernardo-dinis-cfq-8c.blogspot.pt>
- [64] Consultado on-line http://einstein8afq.wikispaces.com/A4_Grupo2
- [65] Consultado on-line <http://joao-bernardes-cfq-8c.blogspot.pt/2010/12/atomos-e-moleculas.html>
- [66] Consultado on-line <http://cetecengenharia.blogspot.pt/2009/10/vazamento-de-amonia-deixa-47.html>
- [67] Consultado on-line <http://wikienergia.com/~edp/images/4/4c/MoleculaDioxidoEnxofre.jpg>
- [68] Consultado on-line http://pt.wikipedia.org/wiki/Sulfeto_de_hidrog%C3%AAnio
- [69] Cavaleiro, M. N. e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA
- [70] Consultado on-line http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_sulf%C3%BArico
- [71] Consultado on-line <http://blog.engezer.com.br/?p=899>
- [72] Consultado on-line <http://quimica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>
- [73] Consultado on-line http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_n%C3%ADtrico

[74] Consultado on-line <http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=5&id=678>

[75] Consultado on-line http://pt.wikipedia.org/wiki/Mon%C3%B3xido_de_carbono

[76] Consultado on-line http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_fluor%C3%ADrico

ANEXOS

Anexo 1- Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Define o que é uma reação química.</p> <hr/> <p>Resposta: É a formação de novas substâncias com propriedades diferentes das substâncias iniciais.</p>	<p>Pergunta: Indica três ocorrências que te permitam identificar que ocorreu uma reação química.</p> <hr/> <p>Resposta: Mudança de cor; formação de um sólido; liberação de um gás; formação de chama; desaparecimento das substâncias iniciais; cheiro característico; variação da temperatura.</p>	<p>Pergunta: Por eletrólise da água, que substâncias se formam?</p> <hr/> <p>Resposta: Oxigênio e hidrogênio.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Indica três fatores que podem desencadear uma reação química.</p> <hr/> <p>Resposta: Ação do calor; ação da luz; ação mecânica; ação da corrente elétrica e junção de substâncias.</p>	<p>Pergunta: Quando a fruta escurece ocorre uma transformação física ou química?</p> <hr/> <p>Resposta: Transformação química.</p>	<p>Pergunta: O amarelecimento das folhas é exemplo de transformação física ou química?</p> <hr/> <p>Resposta: Transformação química.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: A fotossíntese é um exemplo de uma transformação física ou química?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Transformação química.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: O derreter de um gelado é um exemplo de uma transformação física ou química?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Transformação física.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Qual o gás que se liberta quando adicionas fermento a vinagre?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Dióxido de carbono.</p>
<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Quando fazes um bolo adicionas fermento, para ele crescer quando o colocas no forno. Qual o gás que se liberta quando o fermento é aquecido?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Dióxido de carbono.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Como se designa uma reação entre um combustível e um comburente?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Reação de combustão.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Numa reação de combustão o oxigénio é o combustível ou o comburente?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Comburente.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Quando o ferro enferruja, oxida-se, neutraliza - se ou carboniza?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Oxida-se.</p>	<p>Pergunta: Indica o componente do ar atmosférico que contribui para a corrosão de um portão de ferro.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Oxigénio.</p>	<p>Pergunta: O amarelecimento de uma maçã depois de cortada e deixada ao ar é uma combustão lenta ou combustão viva?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Combustão lenta.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Um fósforo a arder é uma combustão lenta ou combustão viva?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: É uma combustão viva.</p>	<p>Pergunta: A formação da ferrugem é uma combustão lenta ou combustão viva?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Combustão lenta.</p>	<p>Pergunta: A madeira a arder é uma combustão lenta ou combustão viva?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Combustão viva.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Qual o carácter químico que uma solução pode ter?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Ácido, básico ou neutro.</p>	<p>Pergunta: Diz o nome de três indicadores ácido-base que conheces?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Tintura azul de tornesol, solução alcoólica de fenolftaleína e indicador universal.</p>	<p>Pergunta: Como são designadas as soluções que não têm carácter ácido ou básico?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Soluções neutras.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Que cor adquire a fenolftaleína numa solução básica?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Carmim.</p>	<p>Pergunta: Um ácido torna a tintura de tornesol azul, vermelha ou incolor?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Vermelha.</p>	<p>Pergunta: Como podes medir o pH de uma solução?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Usando o indicador universal (papel ou líquido) ou o aparelho medidor de pH.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Quando a fenolftaleína se adiciona a uma solução e permanece incolor, qual pode ser o caráter químico da solução?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Pode ser ácido ou neutro.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Para combater a azia do estômago deve-se tomar uma solução com caráter ácido, básico ou neutro?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Solução básica.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: A 25°C, entre que valores se situa o pH de uma solução ácida?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: $0 \leq \text{pH} < 7$</p>
<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Como varia o pH de uma solução ácida com o aumento da acidez?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Diminui.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Como varia o pH de uma solução básica com o aumento da basicidade?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Aumenta.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Quando se adiciona vinagre a uma solução básica, o pH da solução aumenta ou diminui?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Diminui.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: A 25°C, entre que valores se situa o pH de uma solução básica?</p> <hr/> <p>Resposta: $7 < \text{pH} \leq 14$.</p>	<p>Pergunta: Entre que valores varia a escala de pH?</p> <hr/> <p>Resposta: 0 a 14.</p>	<p>Pergunta: Qual o valor de pH de uma solução neutra, a 25°C?</p> <hr/> <p>Resposta: 7.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Um produto usado para desentupir canalizações contém hidróxido de sódio (soda cáustica). Qual o carácter químico da solução de hidróxido de sódio.</p> <hr/> <p>Resposta: Básico.</p>	<p>Pergunta: Qual a cor da fenolftaleína quando se adiciona a um limpa vidros?</p> <hr/> <p>Resposta: Carmim.</p>	<p>Pergunta: Numa reação de ácido-base quais são os produtos de reação?</p> <hr/> <p>Resposta: Sal e água.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Como se chamam as reações químicas em que se formam um sal solúvel e outro insolúvel a partir de dois sais solúveis?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Reações de precipitação.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: As estalagmites e as estalactites são formadas essencialmente por nitrato de cálcio, cloreto de sódio ou carbonato de cálcio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Carbonato de cálcio.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Considera a seguinte afirmação: "Todos os sais são sólidos à temperatura ambiente. Uns dissolvem-se bem na água mas outros praticamente não se dissolvem." A afirmação é verdadeira ou falsa?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Verdadeira.</p>
<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Numa reação de precipitação como se designa o sal insolúvel que se forma?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Precipitado.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Como se designam as águas das regiões calcárias?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Águas duras.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: As águas duras são ricas em sais de cálcio e de magnésio ou em sais de sódio ou nitratos?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Sais de cálcio e magnésio.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Durante as reações químicas, a massa total das substâncias intervenientes permanece constante. Como se designa esta lei?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Lei da conservação da massa ou Lei de Lavoisier.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Que outra designação se dá à Lei de Lavoisier?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Lei da conservação da massa.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: Durante uma reação química, a massa dos reagentes aumenta ou diminui?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Diminui.</p>
<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: A natureza dos reagentes tem influência na velocidade da reação?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Sim.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: O vinagre, se for diluído, reage mais depressa ou mais devagar com o fermento em pó?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Mais devagar.</p>	<p>RESPONDE RÁPIDO</p> <p>Pergunta: A água-oxigenada guarda-se em frascos translúcidos ou transparentes?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Translúcidos.</p>

Anexo 1. Cartões usados na Etapa 1: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: O sumo de limão ataca mais depressa o calcário em pedra ou em pó?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: O calcário em pó.</p>	<p>Pergunta: A lenha "miúda" arde melhor do que os troncos grossos. Sim ou não?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Sim.</p>	<p>Pergunta: Um inibidor é reagente, produto de reação ou catalisador negativo?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Catalisador negativo.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: O oxigénio do ar ajuda a deteriorar ou a conservar a fruta?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: A deteriorar.</p>	<p>Pergunta: Que outra designação têm os catalisadores biológicos?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Enzimas.</p>	<p>Pergunta: As batatas, se estiverem cortadas em pedaços pequenos, cozem mais depressa. Sim ou não?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Sim.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa a teoria que diz que toda a matéria é constituída por corpúsculos, entre os quais há espaços vazios, e que se encontram em permanente agitação.</p> <hr/> <p>Resposta: Teoria Corpuscular da Matéria.</p>	<p>Pergunta: Quando um material muda do estado sólido para o estado líquido a organização dos seus corpúsculos aumenta ou diminui.</p> <hr/> <p>Resposta: Diminui.</p>	<p>Pergunta: Quando um material muda do estado gasoso para o líquido a organização dos seus corpúsculos aumenta ou diminui.</p> <hr/> <p>Resposta: Aumenta.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Qual é o estado físico da matéria cujos corpúsculos se encontram afastados e com muita liberdade de movimento?</p> <hr/> <p>Resposta: Estado gasoso.</p>	<p>Pergunta: Qual é o estado físico da matéria cujos corpúsculos se encontram mais próximos e com menor liberdade de movimento?</p> <hr/> <p>Resposta: Estado sólido.</p>	<p>Pergunta: Se um líquido for aquecido, a distância entre as suas partículas tende a aumentar ou a diminuir?</p> <hr/> <p>Resposta: Tende a aumentar.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Quando as forças de interação são fortes a liberdade de movimento dos corpúsculos é pequena e o seu grau de organização é grande. Verdadeiro ou falso?</p> <hr/> <p>Resposta: Verdadeiro.</p>	<p>Pergunta: Quando as forças de interação são fracas, a liberdade de movimento dos corpúsculos é pequena e o seu grau de organização é grande. Verdadeiro ou falso?</p> <hr/> <p>Resposta: Falso.</p>	<p>Pergunta: Quando o volume de um gás encerrado num recipiente diminui, a sua pressão aumenta ou diminui?</p> <hr/> <p>Resposta: Aumenta.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Quando a temperatura aumenta, a pressão de um gás encerrado num recipiente, aumenta ou diminui?</p> <hr/> <p>Resposta: Aumenta.</p>	<p>Pergunta: O que são átomos?</p> <hr/> <p>Resposta: São unidades estruturais da matéria.</p>	<p>Pergunta: Quais as partículas constituintes dos átomos?</p> <hr/> <p>Resposta: Protões, eletrões e neutrões.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: As partículas constituintes dos átomos encontram-se situadas em duas zonas distintas. Indica como se designam.</p> <hr/> <p>Resposta: Núcleo e nuvem eletrónica.</p>	<p>Pergunta: Indica a carga elétrica associada às partículas constituintes dos átomos.</p> <hr/> <p>Resposta: Protões – carga positiva, eletrões – carga negativa e neutrões – carga nula.</p>	<p>Pergunta: Indica se a afirmação seguinte é verdadeira ou falsa: " Os átomos são eletricamente neutros, pois o seu número de protões é igual ao número de neutrões".</p> <hr/> <p>Resposta: Falsa.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Os eletrões localizam-se no núcleo do átomo. Verdadeiro ou falso.</p> <hr/> <p>Resposta: Falso.</p>	<p>Pergunta: Como se representam simbolicamente os átomos?</p> <hr/> <p>Resposta: Representam-se por símbolos químicos.</p>	<p>Pergunta: O que são moléculas?</p> <hr/> <p>Resposta: São grupos de átomos.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se representam simbolicamente as moléculas?</p> <hr/> <p>Resposta: Usam-se fórmulas químicas.</p>	<p>Pergunta: As moléculas de uma substância elementar são constituídas por átomos do mesmo elemento ou de elementos diferentes?</p> <hr/> <p>Resposta: Do mesmo elemento.</p>	<p>Pergunta: A fórmula química de uma substância diz-nos quais os elementos que a constituem. Sim ou não?</p> <hr/> <p>Resposta: Sim.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Uma substância composta por quantos elementos é formada?</p> <hr/> <p>Resposta: Por 2 ou mais elementos.</p>	<p>Pergunta: As fórmulas químicas representam só substâncias elementares, só substâncias compostas ou as duas?</p> <hr/> <p>Resposta: As duas.</p>	<p>Pergunta: O oxigénio gasoso é uma substância elementar ou composta?</p> <hr/> <p>Resposta: Substância elementar.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: A água é uma substância elementar ou composta?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Substância composta.</p>	<p>Pergunta: Qual é o elemento químico que entra na constituição do diamante e da grafite?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Carbono.</p>	<p>Pergunta: O dióxido de carbono é uma substância elementar ou composta?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Substância composta.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: O hidrogénio gasoso é uma substância elementar ou composta?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Substância elementar.</p>	<p>Pergunta: Numa reação química há destruição de ligações com formação de novas ligações. Sim ou não?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Sim.</p>	<p>Pergunta: No decurso de uma reação química, o número total de átomos de cada elemento mantém-se, aumenta ou diminui?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Mantém-se.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como é constituída uma molécula de água?</p> <hr/> <p>Resposta: Por 2 átomos de hidrogénio e 1 átomo de oxigénio.</p>	<p>Pergunta: Indica a constituição da molécula representada pela fórmula química H_2O_2.</p> <hr/> <p>Resposta: Uma molécula é formada por 2 átomos de hidrogénio e 2 átomos de oxigénio.</p>	<p>Pergunta: Indica a constituição da molécula representada pela fórmula química SO_2.</p> <hr/> <p>Resposta: Uma molécula é formada por 1 átomo de enxofre e 2 átomos de oxigénio.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como é constituída uma molécula de dióxido de carbono?</p> <hr/> <p>Resposta: Por 1 átomo de carbono e 2 átomos de oxigénio.</p>	<p>Pergunta: Qual a fórmula química de uma molécula diatómica de oxigénio?</p> <hr/> <p>Resposta: O_2.</p>	<p>Pergunta: Em que lei nos baseamos para acertar uma equação química?</p> <hr/> <p>Resposta: Lei de Lavoisier.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 2 átomos de hidrogénio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 2H.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 4 átomos de oxigénio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 4O.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 8 átomos de enxofre?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 8S.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 5 átomos de fósforo?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 5P.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 10 átomos de sódio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 10Na.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 6 átomos de cloro?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 6Cl.</p>

Anexo 2. Cartões usados na ETAPA 2: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 2 moléculas de ácido clorídrico, sendo cada molécula constituída por 1 átomo de hidrogénio e 1 átomo de cloro?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 2HCl.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 6 moléculas de enxofre, sendo cada molécula constituída por 8 átomos de enxofre?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 6S_8.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 5 moléculas triatómicas de ozono, sendo cada molécula constituída por átomos de oxigénio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 5O_3.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 2 moléculas de ácido sulfúrico, sendo cada molécula constituída por 2 átomos de hidrogénio, 1 átomo de enxofre e 4 átomos de oxigénio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: $2\text{H}_2\text{SO}_4$.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 4 moléculas diatómicas de azoto.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 4N_2.</p>	<p>Pergunta: Como se representa simbolicamente 10 moléculas de metano, sendo cada molécula constituída por 1 átomo de carbono e 4 átomos de hidrogénio?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: 10CH_4.</p>

ANEXO 3. Cartões usados na ETAPA 3: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Os sais são substâncias moleculares ou iônicas?</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Substâncias iônicas.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iônico cuja fórmula é NaCl, sabendo que Na^+ (ião sódio) e Cl^- (ião cloreto).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Cloreto de sódio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iônico cuja fórmula é $\text{Mg}(\text{OH})_2$, sabendo que Mg^{2+} (ião magnésio) e OH^- (ião hidróxido).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Hidróxido de magnésio.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa o composto iônico cuja fórmula é AlCl_3, sabendo que Al^{3+} (ião alumínio) e Cl^- (ião cloreto).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Cloreto de alumínio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iônico cuja fórmula é CaF_2, sabendo que Ca^{2+} (ião cálcio) e F^- (ião fluoreto).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Fluoreto de cálcio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iônico cuja fórmula é NaNO_3, sabendo que Na^+ (ião sódio) e NO_3^- (ião nitrato).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Nitrato de sódio.</p>

ANEXO 3. Cartões usados na ETAPA 3: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é NaF, sabendo que Na^+ (ião sódio) e F^- (ião fluoreto).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Fluoreto de sódio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é CaCl_2, sabendo que Ca^{2+} (ião cálcio) e Cl^- (ião cloreto).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Cloreto de cálcio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é Na_2O, sabendo que Na^+ (ião sódio) e O^{2-} (ião óxido).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Óxido de sódio.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, sabendo que Ca^{2+} (ião cálcio) e NO_3^- (ião nitrato).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Nitrato de cálcio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, sabendo que Mg^{2+} (ião magnésio) e PO_4^{3-} (ião fosfato).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Fosfato de magnésio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é CaO, sabendo que Ca^{2+} (ião cálcio) e O^{2-} (ião óxido).</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Óxido de cálcio.</p>

ANEXO 3. Cartões usados na ETAPA 3: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é MgCl_2, sabendo que Mg^{2+} (ião magnésio) e Cl^- (ião cloreto).</p> <hr/> <p>Resposta: Cloreto de magnésio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é AgNO_3, sabendo que Ag^+ (ião prata) e NO_3^- (ião nitrato).</p> <hr/> <p>Resposta: Nitrato de prata.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é PbI_2, sabendo que Pb^{2+} (ião chumbo) e I^- (ião iodeto).</p> <hr/> <p>Resposta: Iodeto de chumbo.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é CuCl_2, sabendo que Cu^{2+} (ião cobre II) e Cl^- (ião cloreto).</p> <hr/> <p>Resposta: Cloreto de cobre.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é K_2O, sabendo que K^+ (ião potássio) e O^{2-} (ião óxido).</p> <hr/> <p>Resposta: Óxido de potássio.</p>	<p>Pergunta: Como se designa o composto iónico cuja fórmula é KHO, sabendo que K^+ (ião potássio) e HO^- (ião hidróxido).</p> <hr/> <p>Resposta: Hidróxido de potássio.</p>

ANEXO 3. Cartões usados na ETAPA 3: Responde Rápido

RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon zinco - Zn^{2+}; íon sulfato - SO_4^{2-}.</p> <hr/> <p>Resposta: $\text{Zn}^{2+}\text{SO}_4^{2-}$ ou ZnSO_4.</p>	<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon alumínio - Al^{3+}; íon cloreto Cl^-.</p> <hr/> <p>Resposta: $\text{Al}^{3+}\text{Cl}_3^-$ ou AlCl_3.</p>	<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon sódio - Na^+; íon hidróxido - HO^-.</p> <hr/> <p>Resposta: Na^+HO^- ou NaHO.</p>
RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO	RESPONDE RÁPIDO
<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon cálcio - Ca^{2+}; íon iodeto - I^-.</p> <hr/> <p>Resposta: $\text{Ca}^{2+}\text{I}_2^-$ ou CaI_2.</p>	<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon lítio - Li^+; íon cloreto - Cl^-.</p> <hr/> <p>Resposta: Li^+Cl^- ou LiCl.</p>	<p>Pergunta: Qual a fórmula química do composto iônico formado pelos seguintes íons: íon prata - Ag^+; íon iodeto - I^-.</p> <hr/> <p>Resposta: Ag^+I^- ou AgI.</p>

ANEXO 4. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório

<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve uma balança?</p> <hr/> <p>Resposta: Para medir a massa de um material.</p>	<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve uma espátula?</p> <hr/> <p>Resposta: Para transferir ou triturar pequenas quantidades de sólidos.</p>	<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve uma lamparina?</p> <hr/> <p>Resposta: Para aquecer substâncias.</p>
<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve uma vareta de vidro?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para agitação e transferência de líquidos.</p>	<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve um vidro de relógio?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para evaporar líquidos e fazer pesagens de sólidos, em pequenas quantidades.</p>	<p>ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Para que serve um tubo de ensaio?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para efetuar reações químicas em pequena escala.</p>

ANEXO 4. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Para que serve uma mola/pinça de madeira?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para segurar tubos de ensaio durante o aquecimento.</p>	<p>Pergunta: Para que serve uma ampola de decantação.</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para separar líquidos imiscíveis.</p>	<p>Pergunta: Para que serve um funil de vidro?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para transferir líquidos e é utilizado nas filtrações.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Para que serve uma proveta?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para efetuar medidas aproximadas de volumes de líquidos.</p>	<p>Pergunta: Para que serve um suporte de tubos de ensaio?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve de suporte para guardar tubos de ensaio.</p>	<p>Pergunta: Para que serve um gobelé?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para preparar soluções, para efetuar reações químicas e para o aquecimento de líquidos.</p>

ANEXO 4. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Para que serve um termómetro.</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para medir a temperatura.</p>	<p>Pergunta: Para que serve um cadinho?</p> <hr/> <p>Resposta: Serve para aquecer materiais diretamente à chama.</p>	<p>Pergunta: Se quiseres medir um volume de um líquido, sem grande rigor, que instrumento utilizavas?</p> <hr/> <p>Resposta: Uma proveta.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Qual o material de laboratório que necessitas para testar o pH de uma solução de sumo de limão?</p> <hr/> <p>Resposta: Limão; água destilada; tubo de ensaio; funil de vidro; vareta de vidro e papel indicador universal (ou indicador universal líquido ou um aparelho medidor de pH).</p>	<p>Pergunta: Vais realizar a reação entre 20 mL de vinagre e fermento, aproveitando o gás que se forma. Vai buscar o material necessário. Nota: Tens ao teu dispor um balão de plástico.</p> <hr/> <p>Resposta: Vinagre; fermento; balão de plástico; proveta; funil; espátula e tubo de ensaio (ou balão de fundo plano ou frasco de boca estreita).</p>	<p>Pergunta: Vais realizar a reação de precipitação entre 15 mL de nitrato de chumbo (aq) e 15 mL de iodeto de potássio (aq). Vai buscar o material necessário.</p> <hr/> <p>Resposta: Solução aquosa de nitrato de chumbo; solução aquosa de iodeto de potássio; 2 funis de vidro; 2 provetas e 2 gobelés (ou suporte com 2 tubos de ensaio).</p>

ANEXO 4. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório

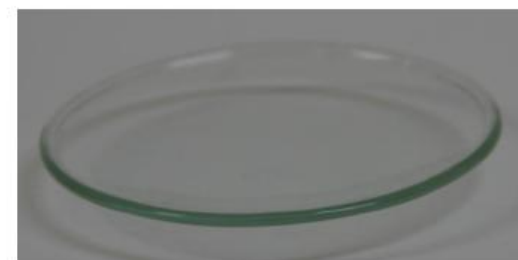
<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Vais realizar a reação entre 20 mL de ácido clorídrico (aq) e o magnésio (fita), para determinar a influência do estado de divisão do magnésio na velocidade da reação. Vai buscar o material necessário.</p> <hr/> <p>Resposta: Ácido clorídrico (aq); magnésio (fita); tesoura; funil de vidro; proveta de 50 mL e 2 gobelés.</p>	<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Vais realizar a reação entre 15 mL nitrato de chumbo (aq) e 15 mL de iodeto de potássio (aq) para verificares a Lei de Lavoisier. Vai buscar o material de laboratório necessário.</p> <hr/> <p>Resposta: Solução aquosa de nitrato de chumbo; solução aquosa de iodeto de potássio; balança; 2 provetas; 2 funis de vidro e 2 gobelés.</p>	<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Vais realizar a reação entre 20 mL de ácido clorídrico (aq) com o magnésio (fita), para determinar a influência da temperatura na velocidade da reação. Vai buscar o material necessário.</p> <hr/> <p>Resposta: Ácido clorídrico (aq); magnésio (fita); tesoura; funil de vidro; proveta de 50 mL; 2 gobelés e placa de aquecimento.</p>
<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Vais realizar a decomposição de 20 mL de água oxigenada, utilizando dióxido de manganês, para determinar a influência do uso de catalisadores, numa reação química. Vai buscar o material necessário.</p> <hr/> <p>Resposta: Água oxigenada; dióxido de manganês; proveta, funil; suporte com 2 tubos de ensaio e espátula.</p>	<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Explica como procederias para verificar a Lei de Lavoisier, realizando a reação entre 15 mL de nitrato de chumbo (aq) e 15 mL de iodeto de potássio (aq).</p> <hr/> <p>Resposta: Media, utilizando um funil, 15 mL de nitrato de chumbo (aq) para uma proveta e colocava num gobelé. Media, utilizando outro funil, 15 mL de iodeto de potássio (aq) para outra proveta e colocava noutro gobelé. Colocava numa balança e registava a massa do conjunto. Adicionava os 2 reagentes e media novamente a massa do conjunto.</p>	<p align="center">ESTÁS NO LABORATÓRIO</p> <p>Pergunta: Explica como procederias para determinar a influência da natureza dos reagentes na velocidade das reações, realizando as reações entre 20 mL de ácido clorídrico (aq) e magnésio (fita) e entre 20 mL de ácido clorídrico (aq) e uma palheta de zinco.</p> <hr/> <p>Resposta: Media, utilizando um funil, 20 mL de ácido clorídrico (aq) para uma proveta e colocava num gobelé. Media, novamente, a mesma quantidade de ácido clorídrico (aq) e colocava noutro gobelé. Cortava pedaços iguais de magnésio e zinco e juntava, ao mesmo tempo, aos 2 gobelés. Observava onde a reação era mais rápida.</p>

ANEXO 4. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Explica como procederias para determinar a influência da concentração dos reagentes na velocidade das reações, realizando a reação entre 20 mL de ácido clorídrico (aq), em diferentes concentrações e o magnésio (fita).</p> <p>Resposta: Cortava dois pedaços de fita de magnésio iguais. Media, utilizando um funil, 20 mL de ácido clorídrico (aq) para uma proveta e colocava num gobelé. Media, com uma proveta, 20 mL de ácido clorídrico (aq), mais diluído e colocava noutro gobelé. Juntava, ao mesmo tempo, o magnésio em cada um dos gobelés. Observava onde a reação era mais rápida.</p>	<p>Pergunta: Explica como procederias para determinar a influência do estado de divisão dos reagentes na velocidade das reações, realizando a reação entre o magnésio (fita) com 20 mL de ácido clorídrico (aq).</p> <p>Resposta: Cortava 2 pedaços de fita de magnésio iguais. Depois cortava um deles em bocados mais pequenos. Media, utilizando um funil, 20 mL de ácido clorídrico (aq) para uma proveta, e colocava num gobelé. Media, novamente, 20 mL de ácido clorídrico para outro gobelé. (aq) Juntava, ao mesmo tempo, o magnésio. Observava onde a reação era mais rápida.</p>	<p>Pergunta: Explica como procederias para determinar a influência da temperatura dos reagentes na velocidade das reações, realizando a reação entre 20 mL de ácido clorídrico (aq) e o magnésio (fita).</p> <p>Resposta: Cortava 2 pedaços de fita de magnésio iguais. Media, utilizando um funil, 20 mL de ácido clorídrico (aq) para uma proveta e colocava num gobelé. Media, para outro gobelé, 20 mL de ácido clorídrico (aq). Aquecia ligeiramente um dos gobelés numa placa de aquecimento. Juntava, ao mesmo tempo, o magnésio em cada um dos gobelés. Observava onde a reação era mais rápida.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO		
<p>Pergunta: Explica como procederias para determinar a influência do uso de catalisadores na velocidade das reações, realizando a decomposição de 10 mL de água oxigenada, com ou sem utilização de dióxido de manganês.</p> <p>Resposta: Media, com uma proveta, 10 mL de água oxigenada e colocava essa quantidade em cada um dos 2 tubos de ensaio. Com o auxílio de uma espátula, adicionava um pouco de dióxido de manganês num dos tubos de ensaio. Observava onde a reação era mais rápida.</p>		

ANEXO 5. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório (cartões frente e verso)

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Esguicho de água destilada.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Tubo de ensaio.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Papel indicador universal.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Vidro de relógio.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Cadinho.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Condensador.</p>



ANEXO 5. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório (cartões frente e verso)

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Proveta.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Vareta de vidro.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Gobelé.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Mola/pinça de madeira.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Funil de vidro.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Termómetro.</p>



ANEXO 5. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório (cartões frente e verso)

ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Lamparina.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Espátula.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Ampola de decantação.</p>
ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Balão de fundo plano.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Balança.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <p>_____</p> <p>Resposta: Aparelho medidor de pH.</p>









ANEXO 5. Cartões usados na ETAPA 1: Estás no Laboratório (cartões frente e verso)







ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO	ESTÁS NO LABORATÓRIO
<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <hr/> <p>Resposta: Papel de filtro.</p>	<p>Pergunta: Indica o nome do material de laboratório apresentado.</p> <hr/> <p>Resposta: Balão de Erlenmeyer.</p>	<hr/>








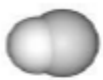
Anexo 6. Cartões usados na ETAPA 2: Constrói uma Molécula

CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA
<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula diatômica de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula diatômica de cloro.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula diatômica de azoto.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 
CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA
<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula diatômica de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de ozono, a qual é formada por 3 átomos de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de dióxido de carbono.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 

Anexo 6. Cartões usados na ETAPA 2: Constrói uma Molécula

CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA
<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de água.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de amoníaco, a qual é formada por 1 átomo de azoto e 3 átomos de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de dióxido de enxofre a qual é formada por 1 átomo de enxofre e 2 átomos de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>
CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA	CONSTRÓI UMA MOLÉCULA
<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de sulfureto de hidrogénio, a qual é formada por 1 átomo de enxofre e 2 átomos de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de cloreto de hidrogénio, a qual é formada por 1 átomo de cloro e 1 átomo de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>	<p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de trióxido de enxofre a qual é formada por 1 átomo de enxofre e 3 átomos de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta: </p>

Anexo 6. Cartões usados na ETAPA 2: Constrói uma Molécula

<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de dióxido de azoto a qual é formada por 1 átomo de azoto e 2 átomos de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de água oxigenada a qual é formada por 2 átomos de oxigénio e 2 átomos de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula monóxido de azoto a qual é formada por 1 átomo de azoto e 1 átomo de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 
<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de metano a qual é formada por 1 átomo de carbono e 4 átomos de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de monóxido de carbono, a qual é formada por 1 átomo de carbono e 1 átomo de oxigénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 	<p>CONSTRÓI UMA MOLÉCULA</p> <p>Pergunta: Utilizando os modelos de átomos fornecidos constrói a molécula de fluoreto de hidrogénio, a qual é formada por 1 átomo de flúor e 1 átomo de hidrogénio.</p> <hr/> <p>Resposta:</p> 




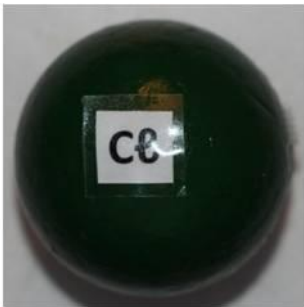
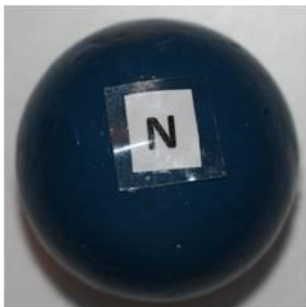


Anexo 7. Imagens de moléculas

IMAGENS DE MOLÉCULAS	
MOLÉCULAS	Referência bibliográfica de sites e manuais consultados
	[59] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA
	[60] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA
	[61] Cavaleiro, M. N., e Beleza, M. D., FQ8 - Sustentabilidade na Terra (2ª ed). Edições ASA
	[62] http://bernardo-dinis-cfq-8c.blogspot.pt
	[63] http://bernardo-dinis-cfq-8c.blogspot.pt
	[64] http://einstein8afq.wikispaces.com/A4_Grupo2
	[65] http://joao-bernardes-cfq-8c.blogspot.pt/2010/12/atomos-e-moleculas.html
	[66] http://cetecengenharia.blogspot.pt/2009/10/vazamento-de-amonia-deixa-47.html
	[67] http://wikienergia.com/~edp/images/4/4c/MoleculaDioxidoEnxofre.jpg
	[68] http://pt.wikipedia.org/wiki/Sulfeto_de_hidrog%C3%AAnio
	[69] Livro da ASA - 8º ano

Anexo 7. Imagens de moléculas

IMAGENS DE MOLÉCULAS	
MOLÉCULAS	Referência bibliográfica de sites e manuais consultados
	[70] http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93cido_sulf%C3%BArico
	[71] http://blog.engezer.com.br/?p=899
	[72] http://quimica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60
	[73] http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93cido_n%C3%ADrico
	[74] http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=5&id=678
	[75] http://pt.wikipedia.org/wiki/Mon%C3%B3xido_de_carbono
	[76] http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_fluor%C3%ADrico

Anexo 8. Fotografias de modelos de átomos

FOTOGRAFIAS DE MODELOS DE ÁTOMOS			
Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de hidrogénio	Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de oxigénio
Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de carbono	Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de cloro
Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de azoto	Quantidade de átomos - 1	 Modelo de átomo de flúor
Quantidade de átomos -	 Modelo de átomo de enxofre	Quantidade de átomos -	

Anexo 9. Cartões usados na ETAPA 3: Constrói um Puzzle

<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico cloreto de sódio.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="452 641 624 708"> Na^+ \leftarrow Cl^- </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico hidróxido de prata.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="1025 635 1198 702"> Ag^+ \leftarrow HO^- </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico iodeto de potássio.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="1610 628 1783 695"> K^+ \leftarrow I^- </div> <p>Resposta:</p>
<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico nitrato de sódio.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="452 1106 624 1173"> Na^+ \leftarrow NO_3^- </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico fluoreto de amónio.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="1037 1106 1209 1173"> NH_4^+ \leftarrow F^- </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico nitrato de prata.</p> <p>_____</p> <div data-bbox="1610 1099 1783 1166"> Ag^+ \leftarrow NO_3^- </div> <p>Resposta:</p>

Anexo 9. Cartões usados na ETAPA 3: Constrói um Puzzle

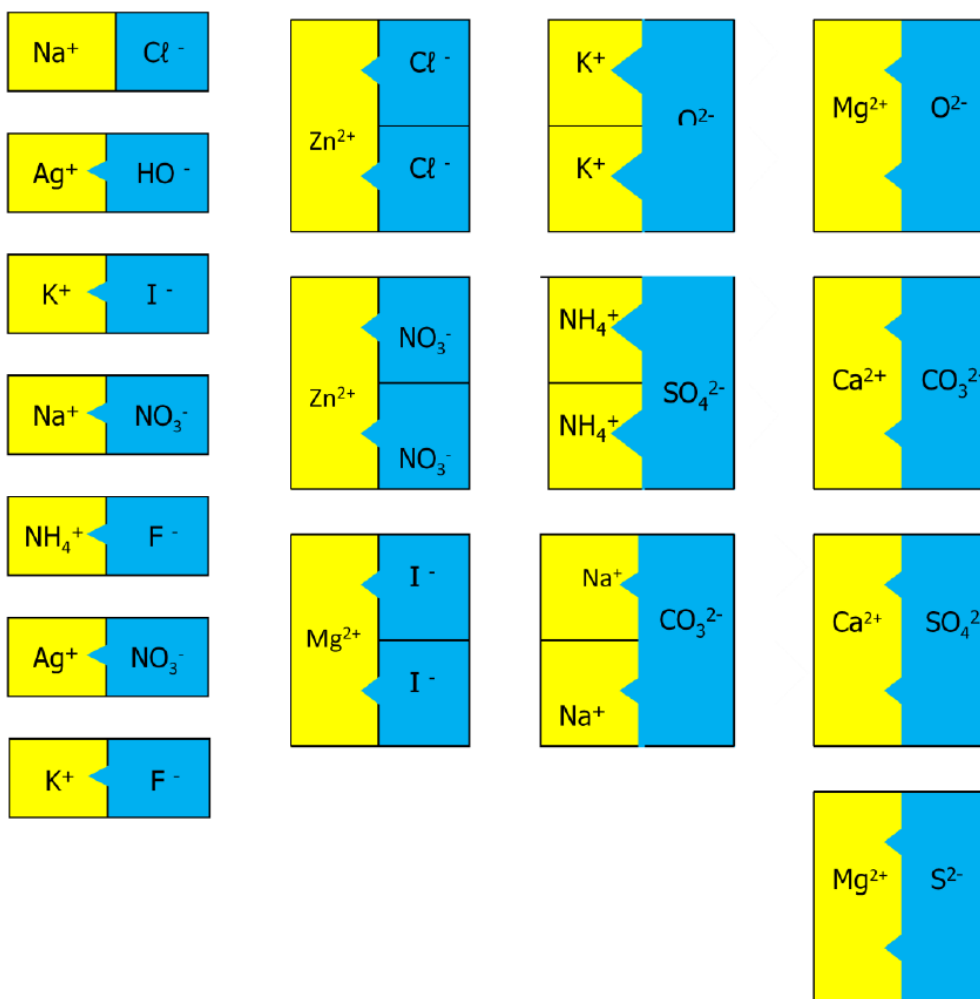
<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico sulfureto de magnésio.</p> <hr/> <div data-bbox="461 614 638 753"> </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico óxido de magnésio.</p> <hr/> <div data-bbox="1037 614 1214 753"> </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico fosfato de amónio.</p> <hr/> <div data-bbox="1612 614 1789 753"> </div> <p>Resposta :</p>
<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico cloreto de alumínio.</p> <hr/> <div data-bbox="461 1077 638 1216"> </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico fosfato de sódio.</p> <hr/> <div data-bbox="1037 1077 1214 1216"> </div> <p>Resposta:</p>	<p>CONSTRÓI UM PUZZLE</p> <p>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico nitrato de ferro (III).</p> <hr/> <div data-bbox="1612 1077 1789 1216"> </div> <p>Resposta:</p>

Anexo 9. Cartões usados na ETAPA 3: Constrói um Puzzle

<div>CONSTRÓI UM PUZZLE</div> <div>Pergunta: Consulta a tabela de iões e associa as peças do puzzle de modo a obteres a fórmula do composto iónico óxido de alumínio.</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div>

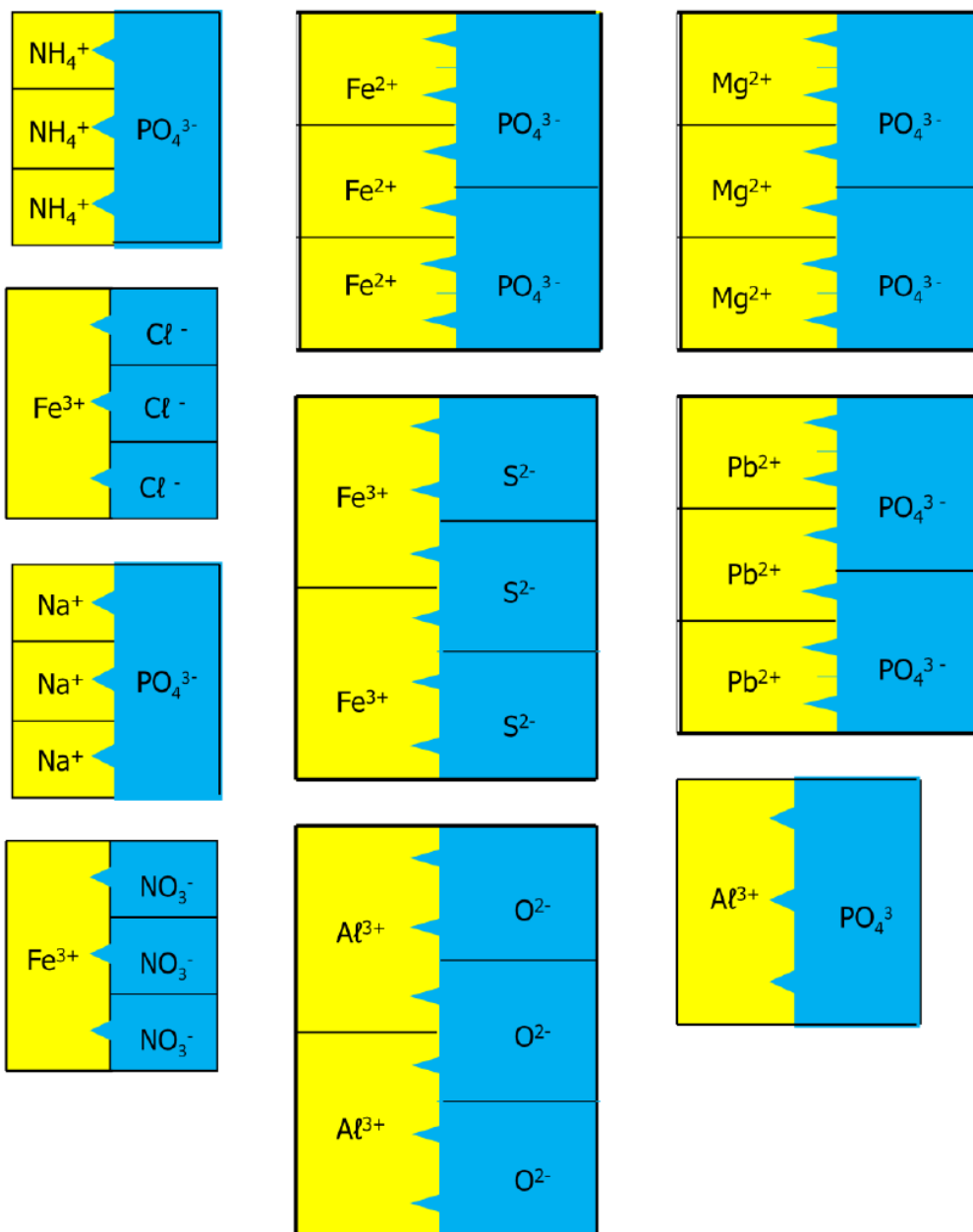
Anexo 10. Imagens de puzzles iônicos

IMAGENS DE PUZZLES IÔNICOS



Anexo 10. Imagens de puzzles iônicos

IMAGENS DE PUZZLES IÔNICOS



Anexo 11. Teste Inicial: ETAPA 1

Teste Inicial – Etapa 1

Caro(a) aluno(a),

O meu nome é Luísa Costa, sou docente da disciplina de Ciências Físico-Químicas e com este teste pretendo avaliar o interesse do “ **Uso de Jogos interativos para o ensino da Química no 3º ciclo do ensino básico – 8º ano**”.

Este inquérito por teste, insere-se num trabalho de investigação e visa a recolha de elementos que permitam comprovar que a dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “**Uso de Jogos interativos**”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem, e estimulam o seu desenvolvimento cognitivo, autonomia e criatividade.

Pelas razões anteriores, solicito a tua colaboração respondendo ao teste que se segue. Antes de começares a responder, aprecia a estrutura geral do teste, lendo-o atentamente, com vista a organizar de modo mais adequado as tuas respostas.

**As tuas respostas são muito importantes! Responde com toda a honestidade.
Todos os dados recolhidos neste trabalho não terão qualquer influência na tua avaliação.
Para responder ao teste tem sempre em atenção as instruções fornecidas.**

Agradeço antecipadamente a tua colaboração!

Luísa Costa

Assinala com uma cruz “x” a situação que te corresponde ou responde no espaço disponível.

Parte I – Informação geral do aluno.

1- Idade |__|__| anos completos

2- Sexo F ☐ M ☐

3- Escola onde estudas _____

4- Ano _____

5- Turma _____

6- Questionário Nº _____

Parte II – Dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “Uso de Jogos interativos”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem.

Relativamente aos conteúdos programáticos que te foram lecionados, assinala com uma cruz “x” a situação que lhe corresponde ou responde no espaço disponível.

ETAPA 1

1. Na reação entre o nitrato de chumbo e o iodeto de potássio forma-se um sólido amarelo. Identifica as evidências que te permitem concluir que houve uma reação química, assinalando com uma cruz “x” a(s) opção(ões) correta(s).

Formação de um gás	Formação de chama	Formação de um sólido	Variação da temperatura	Alteração da cor
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

2. Assinala com uma cruz “x” a opção que completa corretamente cada uma das frases seguintes:

2.1. Numa reação química, as substâncias iniciais designam-se por:

- 1 ☐ produtos da reação.
- 2 ☐ Intermediários.
- 3 ☐ reagentes.

2.2. Numa reação química, as substâncias finais designam-se por:

- 1 ☐ produtos da reação.
- 2 ☐ Intermediários.
- 3 ☐ reagentes.

3. Assinala a(s) com uma cruz “x” a(s) opção(ões) correta(s) referentes às reações químicas.
Numa reação química...

- 1 ☐ As substâncias iniciais mantêm-se.
- 2 ☐ As substâncias iniciais alteram-se.
- 3 ☐ Há formação de novas substâncias com as mesmas propriedades das substâncias iniciais.
- 4 ☐ Há formação de novas substâncias com propriedades diferentes das substâncias iniciais.
- 5 ☐ Combinam-se reagentes para formar produtos da reação.
- 6 ☐ Combinam-se produtos da reação para formar reagentes.

4. Num tubo de ensaio deitou-se uma apara de zinco sólido e um pouco de solução aquosa de ácido sulfúrico. Desprenderam-se bolhas gasosas de hidrogénio e formou-se sulfato de zinco, em solução aquosa. Selecciona com uma cruz "x" a opção que traduz a equação de palavras que representa esta reacção.

- 1 ☐ hidrogénio (g) + sulfato de zinco (aq) → zinco (s) + ácido sulfúrico (aq)
 2 ☐ zinco (s) + ácido sulfúrico (aq) → sulfato de zinco (aq) + hidrogénio (g)
 3 ☐ zinco (aq) + ácido sulfúrico (aq) → sulfato de zinco (s) + hidrogénio (g)

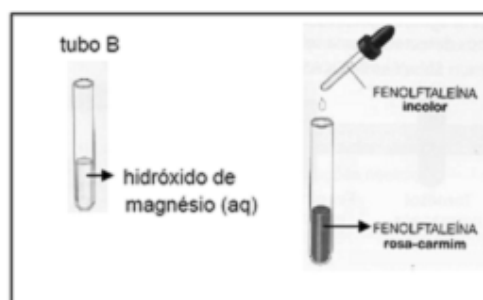
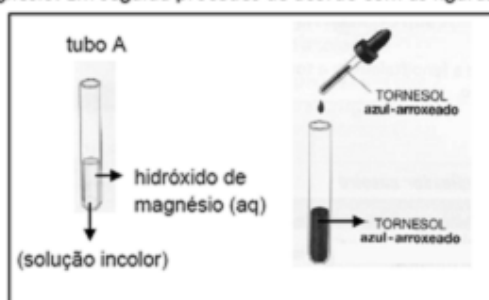
5. Das equações de palavras que se seguem, selecciona com uma cruz "x" a(s) que representa(m) reacção(ões) de combustão.

- 1 ☐ ácido nítrico (aq) + hidróxido de potássio (aq) → água (l) + nitrato de potássio (aq)
 2 ☐ magnésio (s) + oxigénio (g) → óxido de magnésio (s)
 3 ☐ ácido clorídrico (aq) + hidróxido de sódio (aq) → cloreto de sódio (aq) + água (l)
 4 ☐ água (l) → hidrogénio (g) + oxigénio (g)
 5 ☐ glicose (s) + oxigénio (g) → dióxido de carbono (g) + água (g)

6. Classifica, as soluções, em ácidas, básicas ou neutras, colocando uma cruz "x" na opção correcta.

Soluções	Solução ácida	Solução básica	Solução neutra
A- Sumo de ananás			
B- Iogurte			
C- Limpa vidros amoniacal			
D- Água destilada			
E- Água açucarada			
F- Hidróxido de sódio (aq)			

7. Supõe que deitas para dois tubos de ensaio, A e B, uma determinada quantidade de solução de hidróxido de magnésio. Em seguida procedes de acordo com as figuras:



Indica o carácter químico do hidróxido de magnésio assinalando com uma cruz "x" a opção correcta.

ácido	básico	neutro
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

8. Considera a tabela seguinte que indica o valor de pH de diferentes soluções:

Amostra	pH
A- Suco gástrico	1,5
B- Saliva	6,5
C- Ovo	7,8
D- Café	5
E- Sumo de tomate	4,2
F- Água destilada	7
G- Limpa-vidros	10

8.1. Destas soluções ordena as ácidas:

Solução menos ácida	→	Solução mais ácida

8.2. Destas soluções ordena as básicas:

Solução menos básica	→	Solução mais básica

9. Considera a tabela seguinte que contém algumas soluções de caráter ácido e outras de caráter básico. Assinala com uma cruz "x" a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro.

Solução	Hidróxido de sódio	Hidróxido de magnésio	Ácido sulfúrico	Ácido nítrico
Para diminuir a acidez de uma solução				
Para aumentar a acidez de uma solução				

10. Relativamente às frases seguintes assinala com uma cruz "x" a(s) opção(ões) correta(s).

- 1 ☐ Numa reação de ácido-base os reagentes são um ácido e um sal.
- 2 ☐ Numa reação de ácido-base os produtos da reação são dois sais.
- 3 ☐ Numa reação de ácido-base os produtos da reação são um sal e água.

11. As equações de palavras que se seguem referem-se a reações ácido-base, mas estão incompletas. Completa corretamente cada uma.

A- ácido clorídrico (aq) + hidróxido de sódio (aq) → cloreto de sódio (aq) + _____ (l)

B- _____ (aq) + _____ (aq) → nitrato de magnésio (aq) + água (l)

12. Considera as seguintes equações de palavras que traduzem reações de precipitação. Completa-as e indica o nome do precipitado de cada reação.

A- nitrato de prata (aq) + cromato de potássio (aq) → _____ (s) + _____ (aq)

Precipitado: _____

B- _____ (aq) + _____ (aq) → carbonato de cálcio (s) + nitrato de sódio (aq)

Precipitado: _____

13. Considera a reação traduzida pela seguinte equação química: $A + B \rightarrow C$
 Observa a tabela seguinte e, de acordo com a Lei de Lavoisier, determina os valores de X e Y.

Massa dos reagentes transformados (g)		Massa do produto (g)
A	B	C
X	10	16
35	40	Y

X= ____ g Y= ____ g

14. Considera as reações químicas seguintes que ocorrem a diferentes velocidades:

- A- Acender um fósforo.
 B- Formação do petróleo.
 C- Enferrujamento de um portão de ferro.
 D- Digestão dos alimentos.

Ordena as reações químicas anteriores por ordem crescente de velocidade:

Reação menos rápida	→	Reação mais rápida

15. Lê atentamente as seguintes frases e indica, para cada uma, o fator que influencia a velocidade da reação química.

Frase	Fator
A - A sopa estraga-se com mais facilidade no verão do que no inverno.	
B - As batatas cozem mais depressa quando cortadas em pedaços mais pequenos.	
C - A ferrugem forma-se mais rapidamente num ambiente "mais rico" em oxigénio do que no ar.	
D - O rótulo de qualquer conserva traz sempre indicada a lista de conservantes adicionados ao produto alimentar, para evitar a sua deterioração.	

Anexo 12. Teste Inicial: Etapas 2 e 3

Teste Inicial – Etapas 2 e 3

Caro(a) aluno(a),

O meu nome é Luísa Costa, sou docente da disciplina de Ciências Físico-Químicas e com este teste pretendo avaliar o interesse do “ **Uso de Jogos interativos para o ensino da Química no 3º ciclo do ensino básico – 8º ano**”.

Este inquérito por teste, insere-se num trabalho de investigação e visa a recolha de elementos que permitam comprovar que a dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “**Uso de Jogos interativos**”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem, e estimulam o seu desenvolvimento cognitivo, autonomia e criatividade.

Pelas razões anteriores, solicito a tua colaboração respondendo ao teste que se segue. Antes de começares a responder, aprecia a estrutura geral do teste, lendo-o atentamente, com vista a organizar de modo mais adequado as tuas respostas.

**As tuas respostas são muito importantes! Responde com toda a honestidade.
Todos os dados recolhidos neste trabalho não terão qualquer influência na tua avaliação.
Para responder ao teste tem sempre em atenção as instruções fornecidas.**

Agradeço antecipadamente a tua colaboração!

Luísa Costa

Assinala com uma cruz “x” a situação que te corresponde ou responde no espaço disponível.

Parte I – Informação geral do aluno.

1- Idade |__|__| anos completos

2- Sexo F ☐ M ☐

3- Escola onde estudas _____

4- Ano _____

5- Turma _____

6- Questionário Nº _____

Parte II – Dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “Uso de Jogos interativos”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem.

Relativamente aos conteúdos programáticos que te foram lecionados, assinala com uma cruz “x” a situação que lhe corresponde ou responde no espaço disponível.

ETAPA 2

1. Considera o quadro seguinte:




grande; ligação; Corpuscular; espaços; corpúsculos; aumenta; temperatura; agitação; fracas; gasoso; vazios;

Completa corretamente os espaços em branco das frases que se seguem com as palavras constantes do quadro anterior.

A- “ A Teoria _____ da Matéria diz que toda a matéria é constituída por _____ entre os quais há _____. Os _____ encontram-se em permanente _____, a qual aumenta quando se _____ a _____.”

B- “Quando se aquece um líquido, a agitação dos corpúsculos _____. Esta agitação vai enfraquecendo as forças de _____ dos corpúsculos. Quando estas forças são muito _____ a liberdade de movimento é muito _____ e o líquido passa ao estado _____”.

2. Efetua a associação correta entre cada uma das situações verdadeiras A, B e C da coluna 1 e uma das afirmações das colunas 2 e 3.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3
A - Colocado em gelo, o balão encolhe. 	a) A pressão no interior do balão não varia.	I - Diminui o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos diminui.
B - Colocado em água quente, o balão incha. 	b) A pressão no interior do balão aumenta.	II - Aumenta o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há mais corpúsculos no seu interior.
C - Introduzindo mais gás, o balão incha. 	c) A pressão no interior do balão diminui.	III - Diminui o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há menos corpúsculos no seu interior. IV - Aumenta o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos aumenta.

1ª situação da Coluna 1 : A + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

2ª situação da Coluna 1 : B + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

3ª situação da Coluna 1 : C + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

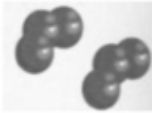
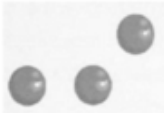
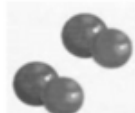
3. Assinala com uma cruz “x” a(s) opção(ões) que completam corretamente a frase seguinte:

“Os átomos são constituídos por...”


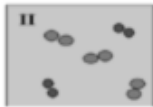

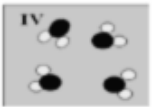
- 1 ☐ um núcleo com prótons e eletrões e, à volta dele, neutrões.
- 2 ☐ um núcleo com neutrões e, à volta dele, prótons e eletrões.
- 3 ☐ um núcleo com prótons e neutrões e, à volta dele, na nuvem eletrónica, os eletrões.
- 4 ☐ uma esfera com prótons, neutrões e eletrões, dispostos desordenadamente.

4. Observa com atenção a tabela seguinte onde se encontram representadas, esquematicamente, algumas substâncias.

Assinala com uma cruz “x” a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro.

Substância			
Substância atômica			
Substância molecular			

5. Observa com atenção a tabela seguinte onde se encontram representadas, esquematicamente, alguns materiais. Assinala com uma cruz “x” a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro ou responde no espaço disponível.

Material				
Substância elementar				
Substância composta				
Mistura				
Nº de moléculas				
Nº de átomos presentes				
Nº de elementos químicos diferentes				

6- Assinala com uma cruz "x" a(s) opção(ões) que não podem representar símbolos químicos.

- 1 ☐ H
 2 ☐ cL
 3 ☐ Ca
 4 ☐ na
 5 ☐ F
 6 ☐ BA

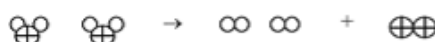
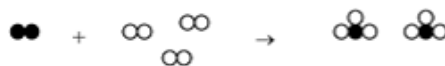
7. Completa a tabela seguinte com as respetivas representações simbólicas:

Substâncias	Representação simbólica
Dez átomos de cálcio.	
Três átomos de enxofre.	
Quatro moléculas de água.	
Três moléculas de álcool etílico (cada molécula é formada por dois átomos de carbono, seis átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio).	

8. Completa corretamente o quadro que se segue tendo em conta o significado das representações simbólicas que se encontram na primeira coluna.

Representação simbólica	Nº de moléculas	Nº de átomos por molécula	Nº total de átomos	Nº de elementos químicos	Elementar/Composta
8O ₃					
10HC℄					
4H ₂					
5NaOH					

9. Consultando a legenda ao lado, traduz por uma equação química os esquemas seguintes:



Legenda:
 átomo de hidrogénio - ○
 átomo de azoto - ●
 átomo de oxigénio - ⊕

10. Acerta as equações químicas seguintes.



ETAPA 3

1. Assinala com uma cruz "x" a(s) afirmação(ões) verdadeiras.

- 1 ☐ A - Os iões monoatômicos resultam de átomos que perdem ou ganham eletrões.
- 2 ☐ A - Os aniões possuem menos eletrões do que os átomos de onde provêm.
- 3 ☐ B - Um ião poliatômico é formado a partir de um grupo de átomos quando perde ou capta eletrões.
- 4 ☐ C - Um anião tem carga positiva.
- 5 ☐ D - Um catião tem carga negativa.

2. Consulta a seguinte tabela de iões.

Catiões		Aniões	
Sódio	Na^+	Cloreto	Cl^-
Cálcio	Ca^{2+}	Fluoreto	F^-
Magnésio	Mg^{2+}	Hidróxido	HO^-
Alumínio	Al^{3+}	Óxido	O^{2-}
Zinco	Zn^{2+}	Sulfato	SO_4^{2-}

Completa o quadro seguinte:

Nome do composto iónico	Fórmula química
Óxido de sódio	
	CaF_2
Cloreto de zinco	
	$\text{Al}(\text{HO})_3$
Sulfato de magnésio	

Anexo 13. Teste Final do 9ºA

Teste Final: 9ºA

Caro(a) aluno(a),

O meu nome é Luísa Costa, sou docente da disciplina de Ciências Físico-Químicas e com este teste pretendo avaliar o interesse do “ **Uso de Jogos interativos para o ensino da Química no 3º ciclo do ensino básico – 8º ano**”.

Este inquérito por teste, insere-se num trabalho de investigação e visa a recolha de elementos que permitam comprovar que a dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “**Uso de Jogos interativos**”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem, e estimulam o seu desenvolvimento cognitivo, autonomia e criatividade.

Pelas razões anteriores, solicito a tua colaboração respondendo ao teste que se segue. Antes de começares a responder, aprecia a estrutura geral do teste, lendo-o atentamente, com vista a organizar de modo mais adequado as tuas respostas.

**As tuas respostas são muito importantes! Responde com toda a honestidade.
Todos os dados recolhidos neste trabalho não terão qualquer influência na tua avaliação.
Para responder ao teste tem sempre em atenção as instruções fornecidas.**

Agradeço antecipadamente a tua colaboração!

Luísa Costa

Assinala com uma cruz “x” a situação que te corresponde ou responde no espaço disponível.

Parte I – Informação geral do aluno.

1- Idade |__|__| anos completos

2- Sexo F ☐ M ☐

3- Escola onde estudas _____

4- Ano _____

5- Turma _____

6- Questionário Nº _____

Parte II – Dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “Uso de Jogos interativos”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem.

Relativamente aos conteúdos programáticos que te foram lecionados, assinala com uma cruz “x” a situação que lhe corresponde ou responde no espaço disponível.

ETAPA 1

1. Na reação entre o nitrato de chumbo e o iodeto de potássio forma-se um sólido amarelo. Identifica as evidências que te permitem concluir que houve uma reação química, assinalando com uma cruz “x” a(s) opção(ões) correta(s).

Formação de um gás	Formação de chama	Formação de um sólido	Variação da temperatura	Alteração da cor
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

3. Assinala a(s) com uma cruz “x” a(s) opção(ões) correta(s) referentes às reações químicas. Numa reação química...

- 1 ☐ As substâncias iniciais mantêm-se.
- 2 ☐ As substâncias iniciais alteram-se.
- 3 ☐ Há formação de novas substâncias com as mesmas propriedades das substâncias iniciais.
- 4 ☐ Há formação de novas substâncias com propriedades diferentes das substâncias iniciais.
- 5 ☐ Combinam-se reagentes para formar produtos da reação.
- 6 ☐ Combinam-se produtos da reação para formar reagentes.

5. Das equações de palavras que se seguem, seleciona com uma cruz “x” a(s) que representa(m) reação(ões) de combustão.

- 1 ☐ ácido nítrico (aq) + hidróxido de potássio (aq) → água (l) + nitrato de potássio (aq)
- 2 ☐ magnésio (s) + oxigénio (g) → óxido de magnésio (s)
- 3 ☐ ácido clorídrico (aq) + hidróxido de sódio (aq) → cloreto de sódio (aq) + água (l)
- 4 ☐ água (l) → hidrogénio (g) + oxigénio (g)
- 5 ☐ glicose (s) + oxigénio (g) → dióxido de carbono (g) + água (g)

6. Classifica, as soluções, em ácidas, básicas ou neutras, colocando uma cruz “x” na opção correta.

Soluções	Solução ácida	Solução básica	Solução neutra
A- Sumo de ananás			
B- Iogurte			
C- Limpa vidros amoniacal			
D- Água destilada			
E- Água açucarada			
F- Hidróxido de sódio (aq)			

12. Considera as seguintes equações de palavras que traduzem reações de precipitação. Completa-as e indica o nome do precipitado de cada reação.

A- nitrato de prata (aq) + cromato de potássio (aq) → _____ (s) + _____ (aq)

Precipitado: _____

B- _____ (aq) + _____ (aq) → carbonato de cálcio (s) + nitrato de sódio (aq)




Precipitado: _____

15. Lê atentamente as seguintes frases e indica, para cada uma, o fator que influencia a velocidade da reação química.

Frase	Fator
A - A sopa estraga-se com mais facilidade no verão do que no inverno.	
B - As batatas cozem mais depressa quando cortadas em pedaços mais pequenos.	
C - A ferrugem forma-se mais rapidamente num ambiente "mais rico" em oxigénio do que no ar.	
D - O rótulo de qualquer conserva traz sempre indicada a lista de conservantes adicionados ao produto alimentar, para evitar a sua deterioração.	

ETAPA 2

2. Efetua a associação correta entre cada uma das situações verdadeiras A, B e C da coluna 1 e uma das afirmações das colunas 2 e 3.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3
A - Colocado em gelo, o balão encolhe. 	a) A pressão no interior do balão não varia.	I - Diminui o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos diminui.
B - Colocado em água quente, o balão incha. 	b) A pressão no interior do balão aumenta.	II - Aumenta o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há mais corpúsculos no seu interior.
C - Introduzindo mais gás, o balão incha. 	c) A pressão no interior do balão diminui.	III - Diminui o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há menos corpúsculos no seu interior. IV - Aumenta o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos aumenta.

1ª situação da Coluna 1 : A + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

2ª situação da Coluna 1 : B + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

3ª situação da Coluna 1 : C + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

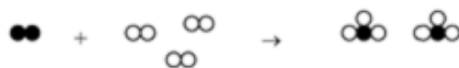
5. Observa com atenção a tabela seguinte onde se encontram representadas, esquematicamente, alguns materiais. Assinala com uma cruz "x" a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro ou responde no espaço disponível.

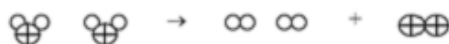
Material	I	II	III	IV
Substância elementar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Substância composta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mistura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nº de moléculas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nº de átomos presents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nº de elementos químicos diferentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Completa a tabela seguinte com as respetivas representações simbólicas:

Substâncias	Representação simbólica
Dez átomos de cálcio.	
Três átomos de enxofre.	
Quatro moléculas de água.	
Três moléculas de álcool etílico (cada molécula é formada por dois átomos de carbono, seis átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio).	

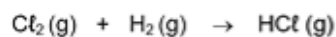
9. Consultando a legenda ao lado, traduz por uma equação química os esquemas seguintes:





Legenda:
 átomo de hidrogénio - ○
 átomo de azoto - ●
 átomo de oxigénio - ⊕

10. Acerta as equações químicas seguintes.



ETAPA 3

1. Assinala com uma cruz “x” a(s) afirmação(ões) verdadeiras.

- 1 ☐ A - Os iões monoatômicos resultam de átomos que perdem ou ganham eletrões.
- 2 ☐ A - Os aniões possuem menos eletrões do que os átomos de onde provêm.
- 3 ☐ B - Um ião poliatômico é formado a partir de um grupo de átomos quando perde ou capta eletrões.
- 4 ☐ C - Um anião tem carga positiva.
- 5 ☐ D - Um catião tem carga negativa.

2. Consulta a seguinte tabela de iões.

Catiões		Aniões	
Sódio	Na^+	Cloreto	Cl^-
Cálcio	Ca^{2+}	Fluoreto	F^-
Magnésio	Mg^{2+}	Hidróxido	HO^-
Alumínio	Al^{3+}	Óxido	O^{2-}
Zinco	Zn^{2+}	Sulfato	SO_4^{2-}

Completa o quadro seguinte:

Nome do composto iónico	Fórmula química
Óxido de sódio	
	CaF_2
Cloreto de zinco	
	$\text{Al}(\text{HO})_3$
Sulfato de magnésio	

Anexo 14. Teste Final do 9ºD

Teste Final – 9ºD

Caro(a) aluno(a),

O meu nome é Luísa Costa, sou docente da disciplina de Ciências Físico-Químicas e com este teste pretendo avaliar o interesse do “ **Uso de Jogos interativos para o ensino da Química no 3º ciclo do ensino básico – 8º ano**”.

Este inquérito por teste, insere-se num trabalho de investigação e visa a recolha de elementos que permitam comprovar que a dinamização de atividades interativas na sala de aula, tais como, “**Uso de Jogos interativos**”, promovem a motivação dos alunos para o processo ensino-aprendizagem, e estimulam o seu desenvolvimento cognitivo, autonomia e criatividade.

Pelas razões anteriores, solicito a tua colaboração respondendo ao teste que se segue. Antes de começares a responder, aprecia a estrutura geral do teste, lendo-o atentamente, com vista a organizar de modo mais adequado as tuas respostas.

**As tuas respostas são muito importantes! Responde com toda a honestidade.
Todos os dados recolhidos neste trabalho não terão qualquer influência na tua avaliação.
Para responder ao teste tem sempre em atenção as instruções fornecidas.**

Agradeço antecipadamente a tua colaboração!

Luísa Costa

Assinala com uma cruz “x” a situação que te corresponde ou responde no espaço disponível.

Parte I – Informação geral do aluno.

1- Idade |__|__| anos completos

2- Sexo F ☐ M ☐

3- Escola onde estudas _____

4- Ano _____

5- Turma _____

6- Questionário Nº _____

11. As equações de palavras que se seguem referem-se a reações ácido-base, mas estão incompletas. Completa corretamente cada uma.

A- ácido clorídrico (aq) + hidróxido de sódio (aq) → cloreto de sódio (aq) + _____ (l)

B- _____ (aq) + _____ (aq) → nitrato de magnésio (aq) + água (l)

12. Considera as seguintes equações de palavras que traduzem reações de precipitação. Completa-as e indica o nome do precipitado de cada reação.

A- nitrato de prata (aq) + cromato de potássio (aq) → _____ (s) + _____ (aq)

Precipitado: _____

B- _____ (aq) + _____ (aq) → carbonato de cálcio (s) + nitrato de sódio (aq)




Precipitado: _____

15. Lê atentamente as seguintes frases e indica, para cada uma, o fator que influencia a velocidade da reação química.

Frase	Fator
A - A sopa estraga-se com mais facilidade no verão do que no inverno.	
B - As batatas cozem mais depressa quando cortadas em pedaços mais pequenos.	
C - A ferrugem forma-se mais rapidamente num ambiente "mais rico" em oxigénio do que no ar.	
D - O rótulo de qualquer conserva traz sempre indicada a lista de conservantes adicionados ao produto alimentar, para evitar a sua deterioração.	

ETAPA 2

2. Efetua a associação correta entre cada uma das situações verdadeiras A, B e C da coluna 1 e uma das afirmações das colunas 2 e 3.


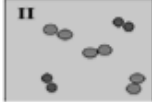


Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3
A - Colocado em gelo, o balão encolhe. 	a) A pressão no interior do balão não varia.	I - Diminui o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos diminui.
B - Colocado em água quente, o balão incha. 	b) A pressão no interior do balão aumenta.	II - Aumenta o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há mais corpúsculos no seu interior.
C - Introduzindo mais gás, o balão incha. 	c) A pressão no interior do balão diminui.	III - Diminui o número de choques dos corpúsculos do gás com as paredes do balão porque há menos corpúsculos no seu interior.
		IV - Aumenta o número e a intensidade dos choques dos corpúsculos com as paredes do balão porque a agitação dos corpúsculos aumenta.

1ª situação da Coluna 1 : A + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

2ª situação da Coluna 1 : B + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

3ª situação da Coluna 1 : C + Coluna 2: _____ + Coluna 3: _____

5. Observa com atenção a tabela seguinte onde se encontram representadas, esquematicamente, alguns materiais. Assinala com uma cruz "x" a(s) opção(ões) que completam corretamente o quadro ou responde no espaço disponível.

Material	I 	II 	III 	IV 
Substância elementar				
Substância composta				
Mistura				
Nº de moléculas				
Nº de átomos presents				
Nº de elementos químicos diferentes				

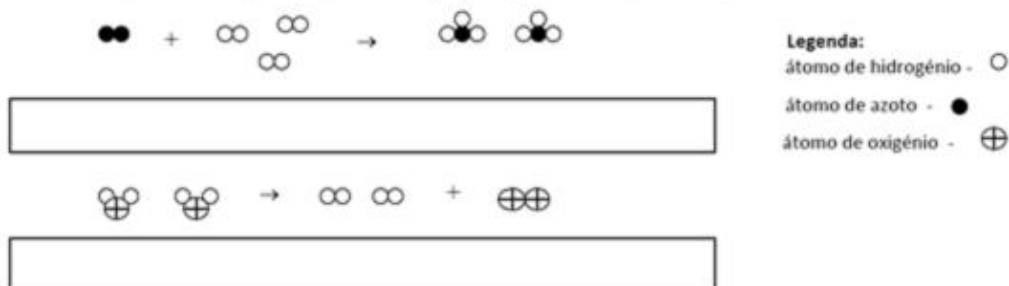
7. Completa a tabela seguinte com as respetivas representações simbólicas:

Substâncias	Representação simbólica
Dez átomos de cálcio.	
Três átomos de enxofre.	
Quatro moléculas de água.	
Três moléculas de álcool etílico (cada molécula é formada por dois átomos de carbono, seis átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio).	

8. Completa corretamente o quadro que se segue tendo em conta o significado das representações simbólicas que se encontram na primeira coluna.

Representação simbólica	Nº de moléculas	Nº de átomos por molécula	Nº total de átomos	Nº de elementos químicos	Elementar/Composta
8O ₃					
10HCℓ					
4H ₂					
5NaOH					

9. Consultando a legenda ao lado, traduz por uma equação química os esquemas seguintes:



10. Acerta as equações químicas seguintes.



ETAPA 3

1. Assinala com uma cruz "x" a(s) afirmação(ões) verdadeiras.

- 1 ☐ A - Os iões monoatômicos resultam de átomos que perdem ou ganham eletrões.
- 2 ☐ A - Os aniões possuem menos eletrões do que os átomos de onde provêm.
- 3 ☐ B - Um ião poliatômico é formado a partir de um grupo de átomos quando perde ou capta eletrões.
- 4 ☐ C - Um anião tem carga positiva.
- 5 ☐ D - Um catião tem carga negativa.

2. Consulta a seguinte tabela de iões.

Catiões		Aniões	
Sódio	Na ⁺	Cloreto	Cl ⁻
Cálcio	Ca ²⁺	Fluoreto	F ⁻
Magnésio	Mg ²⁺	Hidróxido	HO ⁻
Alumínio	Al ³⁺	Óxido	O ²⁻
Zinco	Zn ²⁺	Sulfato	SO ₄ ²⁻

Completa o quadro seguinte:

Nome do composto iónico	Fórmula química
Óxido de sódio	
	CaF_2
Cloreto de zinco	
	$\text{Al}(\text{HO})_3$
Sulfato de magnésio	

Anexo 15. Folha de registo das jogadas

JOGADA	EQUIPAS									
	1		2		3		4		5	
	Posição - J/NJ		Posição - J/NJ		Posição - J/NJ		Posição - J/NJ		Posição - J/NJ	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										